

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR  
CAMPUS FRANCISCO GONÇALVES QUILES  
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção

Monik Loiani Mendes dos Santos

**DIAGNÓSTICO ACERCA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE  
CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO.**

Cacoal – RO

2016

Monik Loiani Mendes dos Santos

**DIAGNÓSTICO ACERCA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE  
CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO.**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, *Campus* Francisco Gonçalves Quiles, Cacoal, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva.

Cacoal – RO

2016

Santos, Monik Loiani Mendes dos.  
S237d Diagnóstico acerca da inovação tecnológica no setor  
de cerâmica vermelha do município de Cacoal-RO. /  
Monik Loiani Mendes dos Santos – Cacoal/RO: UNIR,  
2016.  
75 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação).  
Universidade Federal de Rondônia – Campus de Cacoal.  
Orientador: Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva.

1. Inovação tecnológica. 2. Cerâmica vermelha-  
Processo produtivo. 3. Modernização. I. Silva,  
Alessandro Aguilera. II. Universidade Federal de  
Rondônia – UNIR. III. Título.

CDU – 658.5:005.591.6

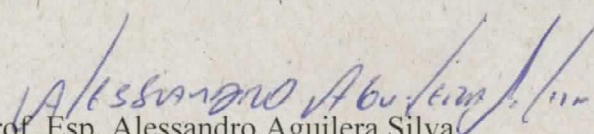
Catálogo na publicação: Naiara Raissa Passos – CRB11/891

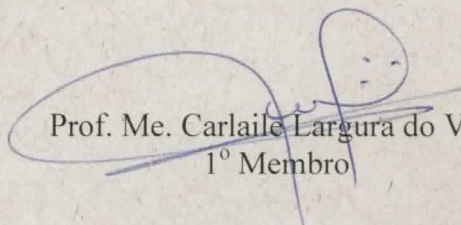
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Campus Professor Francisco Gonçalves Quiles  
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção

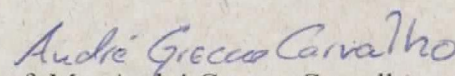
### ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 22 (vinte e dois) dias do mês de junho de dois mil e dezesseis, reuniu-se na sala 01 do bloco P do curso de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, a banca constituída pelos professores: Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva (Presidente), Prof. Me. Carlaile Largura do Vale (1º Membro) e Prof. Me. André Grecco Carvalho (2º Membro), as 16:00h (dezesseis horas) para examinar o TCC do acadêmico(a) Monik Loiani Mendes dos Santos, na prova de defesa da sua monografia de conclusão de curso intitulada: DIAGNÓSTICO ACERCA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL. O presidente da comissão iniciou os trabalhos às 16:20, solicitando a acadêmica que apresente os principais aspectos do seu trabalho. Concluída a exposição, os avaliadores arguíram alternadamente o candidato sobre os diversos aspectos do trabalho. Após a arguição, a comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do acadêmico, que obteve a nota final 94 (noventa e quatro). A ata segue assinada pelos membros da banca.

Cacoal, RO, 22 de junho de 2016

  
Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva  
Presidente

  
Prof. Me. Carlaile Largura do Vale  
1º Membro

  
Prof. Me. André Grecco Carvalho  
2º Membro

Monik Loiani Mendes dos Santos

**DIAGNÓSTICO ACERCA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE  
CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO.**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus Francisco Gonçalves Quiles, Cacoal, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

---

Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva - UNIR  
Presidente da Banca (Orientador)

---

Prof. Ms Carlaile Largura do Vale – UNIR  
1º Membro da Banca

---

Prof. Ms André Grecco Carvalho – UNIR  
2º Membro da Banca

Cacoal – RO  
2016

*Dedico este trabalho para minha família e amigos que me apoiaram muito durante esses anos de graduação.*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus, que me permitiu chegar até aqui e me fortaleceu a cada passo. E a todos que de alguma forma contribuíram com a realização deste estudo, ficando aqui expressa a minha gratidão, especialmente:

Ao Professor Alessandro Aguilera Silva, pela orientação, pelo aprendizado e apoio em todos os momentos necessários.

A todas as empresas que despenderam parte de seu tempo para realizar a visita técnica e responder a entrevista.

A todos os professores do departamento de engenharia de produção da UNIR, que fizeram parte da minha formação.

Aos meus pais, por sempre me apoiarem e incentivarem minha vida profissional.

A todos meus amigos conquistados durante a graduação, pela rica troca de experiências.

Ao Weliton Fernandes Neiva, pelo incentivo e apoio durante a realização deste estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta construção.

*O coração do homem traça o seu caminho, mas  
o Senhor lhe dirige os passos (Provérbios 16,9).*



## RESUMO

Este trabalho objetiva aplicar um diagnóstico acerca da inovação tecnológica, por meio de um estudo multicaso, aplicado em quatro (04) organizações de produtos cerâmicos, avaliando o incremento da tecnologia de processos realizada por cada e como decorrência os reflexos sobre seu desempenho produtivo. Seu propósito foi o de realizar uma pesquisa de campo nas organizações, por meio de visitas *in loco*, observações não participativas e aplicação de entrevistas aos gerentes administrativos, de modo a colher subsídios para a composição analítica do diagnóstico da inovação tecnológica no setor de cerâmica vermelha no município de Cacoal – RO, como parte de um processo mais aprofundado na busca da melhoria em seus processos produtivos. Para isto, foram analisados os seus processos produtivos, no tocante as modernizações produtivas existentes. Os resultados desta pesquisa apontaram algumas diferenças nas variáveis analisadas entre as organizações, bem como à necessidade de mudanças indispensáveis e mostraram as vantagens da modernização produtiva. Desta forma, diante da intensa competitividade do setor no município e concomitantemente frente a instabilidade do mercado, exige cada vez mais que as organizações possuam processos produtivos mais eficientes no que concernem ao alcance dos menores índices de produtos defeituosos, na maior qualidade, no maior valor agregado ao produto, no melhor atendimento ao cliente e outros.

**Palavras-chave:** Inovação tecnológica, Modernização Produtiva, Processos Produtivos.

## **ABSTRACT**

This work aims to apply a diagnosis on technological innovation, through a multi case study, applied to four (04) of ceramic products organizations assessing the increment of process technology held by each and as a result the effects on productive performance. His purpose was to carry out field research in organizations, through site visits, no participant observation and application of interviews with business managers, in order to gather information for analytical composition of the diagnosis of technological innovation in the red ceramic industry in the municipality of Cacoal - RO, as part of a further process in the pursuit of improvement in their production processes. For this, their production processes were analyzed regarding the existing production modernization. The results of this study showed some differences in the variables between the organizations and the need for necessary changes and showed the advantages of production modernization. Thus, given the intense competition in the industry in the city and concomitantly against market instability, increasingly requires organizations to have more efficient production processes with concern the scope of the lower rates of defective products, the highest quality, the highest value added to the product, the best customer service and others.

**Keywords:** Technological innovation, Productive Modernization, Production Processes.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Processo de Produção de Cerâmica Vermelha. .... | 35 |
| Figura 2 - Extrusora.....                                  | 42 |
| Figura 3 - Prensa hidráulica .....                         | 43 |
| Figura 4 - Esteira de rebarbas.....                        | 44 |
| Figura 5 - Esteira automática .....                        | 45 |
| Figura 6 - Estufa.....                                     | 46 |
| Figura 7 - Forno túnel continuo .....                      | 47 |
| Figura 8 - Extrusora.....                                  | 48 |
| Figura 9 - Prensa hidráulica .....                         | 49 |
| Figura 10 - Estufa.....                                    | 50 |
| Figura 11 - Forno abóboda.....                             | 51 |
| Figura 12 - Extrusora.....                                 | 54 |
| Figura 13 - Carregador automático de vagonetas .....       | 54 |
| Figura 14 - Prensa hidráulica .....                        | 55 |
| Figura 15 - Estufa.....                                    | 56 |
| Figura 16 - Forno túnel continuo .....                     | 57 |

## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Produção de Blocos/tijolos e telhas no Brasil em 2008..... | 37 |
|---|----|

## LISTA DE SIGLAS

ABCERAM - Associação Brasileira de Cerâmica  
ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica  
APL's - Arranjos Produtivos Locais  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa  
FIERO - Federação das Indústrias do Estado de Rondônia  
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos  
FUNTEC - Fundo Tecnológico  
INT - Instituto Nacional de Tecnologia  
MCTI - Ministério da ciência, Tecnologia e inovação  
OCDE - *Organization for Economic Co-operation and Development*  
OCP - Organismo de Certificação do Produto  
PSQ - Programa Setorial de Qualidade  
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
SINDICER - Sindicato da indústria de Cerâmica Vermelha  
TIR - Taxa Interna de Retorno  
VPL - Valor Presente Líquido  
CNAE - Classificação Nacional de Atividade Econômica  
NR - Norma Regulamentadora  
GR - Grau de Risco  
SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho  
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| APRESENTAÇÃO .....  | 13        |
| <b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>15</b> |
| 1.1 Considerações iniciais .....  | 15        |
| 1.2 Problemática .....  | 16        |
| 1.3 Hipótese.....   | 17        |
| 1.4 Objetivos.....  | 17        |
| 1.4.1 <i>Objetivo geral</i> .....   | 17        |
| 1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....  | 17        |
| 1.5 Justificativa .....   | 17        |
| 1.6 Escopo do trabalho.....   | 19        |
| 1.7 Metodologia.....  | 19        |
| <b>CAPÍTULO II – REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>  | <b>22</b> |
| 2.1 Inovação tecnológica .....  | 22        |
| 2.1.1 <i>Conceito</i> .....   | 22        |
| 2.1.2 <i>Tipos de inovação tecnológica</i> .....  | 24        |
| 2.1.3 <i>Importância da inovação tecnológica</i> .....  | 24        |
| 2.1.4 <i>Instrumentos governamentais de estímulo a inovação tecnológica</i> .....             | 26        |
| 2.2 Vantagem competitiva.....   | 27        |
| 2.2.1 <i>Conceito</i> .....   | 27        |
| 2.2.2 <i>A vantagem competitiva e o mercado</i> .....   | 30        |
| 2.2.3 <i>Inovação Tecnológica como Ferramenta Competitiva</i> .....                           | 30        |
| <b>CAPÍTULO III – ESTUDO MULTICASO EM QUATRO ORGANIZAÇÕES DE<br/>PRODUTOS CERÂMICOS .....</b> | <b>32</b> |
| 3.1 Descrição da atividade econômica .....  | 32        |
| 3.2 Indústria de revestimentos cerâmicos.....   | 32        |
| 3.2.1 <i>Introdução ao setor</i> .....  | 33        |
| 3.2.2 <i>Atividades ceramistas</i> .....  | 33        |
| 3.2.3 <i>Cenário produtivo nacional</i> .....   | 35        |
| 3.4 Dimensões espaciais, Geográfica e Tecnológica da Área de estudo .....                     | 37        |
| 3.5 Cenário Empresarial, Produtivo e Tecnológico .....  | 38        |
| 3.5.1 <i>Organização A</i> .....  | 38        |
| 3.5.2 <i>Organização B</i> .....  | 39        |
| 3.5.3 <i>Organização C</i> .....  | 39        |
| 3.5.4 <i>Organização D</i> .....  | 40        |
| 3.4 Inovação tecnológica nas cerâmicas .....  | 41        |
| 3.4.1 <i>Organização A</i> .....  | 41        |
| 3.4.2 <i>Organização B</i> .....  | 47        |
| 3.4.3 <i>Organização C</i> .....  | 51        |
| 3.4.4 <i>Organização D</i> .....  | 53        |
| <b>CAPÍTULO IV – PANORAMA GERAL DAS UNIDADES PRODUTIVAS: ANÁLISE E<br/>RESULTADOS.....</b>    | <b>59</b> |
| 4.1 <i>Configuração da pesquisa aplicada</i> .....  | 59        |

|   |               |
|---|---------------|
| <b>4.2 Resultados obtidos.....</b>                      | <b>59</b>     |
| <b>4.2.1 Resultados: organização A .....</b>            | <b>60</b>     |
| <b>4.2.2 Resultados: organização B .....</b>            | <b>62</b>     |
| <b>4.2.3 Resultados: organização C .....</b>            | <b>63</b>     |
| <b>4.2.4 Resultados: organização D .....</b>            | <b>65</b>     |
| <b>4.3 Panorama geral das unidades produtivas .....</b> | <b>67</b>     |
| <br><b>5. CONCLUSÃO .....</b>                           | <br><b>70</b> |
| <br><b>REFERÊNCIAS.....</b>                             | <br><b>72</b> |
| <br><b>APÊNDICE.....</b>                                | <br><b>76</b> |

## APRESENTAÇÃO

A escolha do tema deu-se por interesse pessoal em aprofundar conhecimento em relação a esta área da Engenharia de Produção, tema do trabalho relacionado ao item 6.6. Gestão da Inovação de acordo com a classificação das áreas da Engenharia de Produção segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO, visando auxiliar a organização no processo industrial, organizacional e competitivo. Desta maneira, definiu-se por realizar um Diagnostico Acerca da Inovação Tecnológica no Setor de Cerâmica Vermelha no Município de Cacoal – RO.

Quanto à relevância institucional, a escolha do tema apresenta-se como requisito para a obtenção da graduação em Engenharia de Produção na Fundação Universidade Federal de Rondônia.

No aspecto científico, a realização do trabalho contribuirá para o aprofundamento de investigações acerca de uma atividade econômica atuante e de grande importância na geração de emprego e renda na região Centro Leste do Estado de Rondônia, em que os princípios gerenciais da Engenharia de Produção poderão ser testados, avaliados e aplicados.

No aspecto social, espera-se que a pesquisa possa contribuir de forma positiva para o desenvolvimento das organizações. Isso interferirá para que a sociedade tenha organizações mais consolidadas, competitivas, bem como geradoras de mais empregos.

No aspecto contemporâneo, o estudo sobre este tema, poderá contribuir para a disseminação de novos conhecimentos e para inserção do Engenheiro de Produção como agente de otimização da organização frente aos avanços tecnológicos que têm tornado o mercado cada vez mais competitivo, frente a consumidores cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos produtos e serviços ofertados, exigindo das organizações reformulações em suas estratégias, até como forma de sobrevivência e permanência no mercado. Será nessa tônica que o diagnóstico será direcionado a de auxiliar as organizações na reformulação de suas estratégias voltadas a um sistema de gestão que as direcione a adoção e/ou incremento da tecnologia de processos como agente otimizador em seus processos produtivos.

Este trabalho se subdividiu 4 (quatro) capítulos, sendo que o primeiro constitui-se nas considerações iniciais, problemática, hipótese, objetivos, justificativas, escopo do trabalho e metodologia adotada para estudo.



No segundo capítulo constitui-se na apresentação do referencial teórico acerca da Inovação Tecnológica.

No terceiro capítulo, é apresentado o estudo de caso objeto do trabalho em quatro (04) organizações, com a descrição da atividade econômica, atividades ceramistas, a definição das dimensões espacial, geográfica e tecnológica, bem como dos seus cenários empresariais, produtivos e tecnológicos. O quarto capítulo apresenta o panorama geral das unidades produtivas e os resultados obtidos.

Por fim, a conclusão do trabalho encerra a abordagem pretendida, seguidas pelas referências bibliográficas, pelo apêndice, onde está catalogada o modelo de entrevista aplicada nas organizações.

## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

O presente capítulo será composto por uma breve apresentação relacionada à importância da inovação tecnológica, seguida da problemática, hipótese, objetivos propostos para o estudo, justificativas, escopo do trabalho e metodologia adotada. Esta apresentação servirá de base para o desenvolvimento do estudo em questão.

### **1.1 Considerações iniciais**

Ao longo do tempo, projetos tanto do ponto de vista intelectual como empresarial, bem como econômico passaram a se tornar realidade. Neste sentido, a capacidade tecnológica acumula-se não só nos bens materiais e nos sistemas organizacionais de onde é gerada e usada, mas principalmente nas mentes dos profissionais. A construção da capacidade de inovação tecnológica ocorre não só dentro das empresas, mas também por meio do conhecimento. Sendo assim, para apoiar tal construção faz-se necessário a presença e a qualidade de infraestruturas tecnológicas, como universidades e institutos de pesquisa (MOREIRA, 2007).

Neste contexto, inúmeras organizações encontram dificuldades para permanecer neste mercado cada vez mais exigente quanto a rapidez, flexibilidade, qualidade, custos baixos, inovação, emprego de tecnologia apropriada e outros. Desta forma, segundo Ansoff e McDonnell (1993) a tecnologia faz parte da evolução das empresas, fato esse constatado desde a revolução Industrial no início do século XVIII que marcou o início do processo de evolução e inovação tecnológica.

No setor cerâmico a atividade produtiva foi considerada por muito tempo como relativamente artesanal e/ou manual, mais que aos poucos está se tornando automatizada e com alto grau de tecnologia empregada. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2008) a maioria das unidades produtivas de cerâmicas são de capital nacional e de instalações de pequeno e médio porte, bem como de estrutura familiar, o que acaba dificultando a criação e a adoção de estratégias que possibilitem o investimento em tecnologia de processo.

Diante do exposto, tal setor de transformação, assim como outros inúmeros estão se adaptando as exigências cada vez maiores dos clientes quanto a rapidez, confiabilidade e qualidade nos processos, produtos e serviços oferecidos.

Segundo Chiavenato (1999) se uma tecnologia for devidamente implementada em uma organização poderá contribuir na melhoria da eficiência da mesma, assim como melhorar a qualidade dos produtos e/ou serviços oferecidos, por meio de processos mais confiáveis.

O Brasil é um grande produtor mundial de produtos cerâmicos, ao lado da Espanha, Itália e China, porém, toda quantidade produzida é absorvida pela demanda interna (BANCO DO NORDESTE, 2010). Tal fator está fazendo com que as indústrias de cerâmica vermelha se adequem as tecnologias disponíveis para melhor atender a demanda pelo produto.

## **1.2 Problemática**

A década de 60 passou a ser chamada por muitos observadores de “Segunda Revolução Industrial” devido a adoção de novos produtos e/ou serviços, bem como de novas tecnologias. Neste período começaram a surgir inúmeras tecnologias de produção em massa causando grandes mudanças nos ambientes fabris das indústrias e consequentemente proporcionando maior rapidez nos modelos de transformação. Neste contexto, desde a década de 60 novas tecnologias estão sendo adotadas de forma constante e ao passo cada vez maior da necessidade de oferecer produtos e/ou serviços de forma rápida e com qualidade assegurada aos clientes finais (ANSOFF E MCDONNELL, 1993).

E partindo deste pressuposto, o estado de Rondônia é um polo industrial na produção de artefatos de cerâmica vermelha, onde o município de Cacoal concentra-se o maior número de oleiros cerâmicos do Estado. E impulsionado pelos investimentos e empreendimentos que envolvem o setor da construção civil no estado, o mercado de produtos cerâmicos encontra-se em expansão e cada vez mais exigente quanto a oferta e a qualidade dos produtos disponíveis (INT, 2012).

Contudo, para atender a elevada demanda pelo produto, diversas indústrias optam pelo melhoramento revolucionário que de acordo com Slack (2009) concentra-se em uma grande mudança na forma como a operação trabalha e é desenvolvida, como exemplo, a adoção de uma máquina nova e mais eficiente para o processo produtivo.

Neste contexto, surge a necessidade de um estudo que responda a seguinte indagação: as indústrias do setor de cerâmica vermelha do município de Cacoal

possuem direcionamentos a tecnologia de processos que as tornam produtivas e consequentemente competitivas do ponto de vista fabril?

### **1.3 Hipótese**

Que a adoção da tecnologia de processos auxiliará o processo produtivo, bem como competitivo das empresas de cerâmicas vermelhas no município de Cacoal/RO.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 *Objetivo geral***

Analisar o processo produtivo das cerâmicas vermelhas acerca do incremento da tecnologia de processos para melhoria em seu desempenho produtivo.

#### **1.4.2 *Objetivos específicos***

- a) Identificar as modernizações produtivas existentes no setor de cerâmicas vermelhas do município de Cacoal – RO;
- b) Analisar as vantagens do incremento da tecnologia de processos;
- c) Apresentar aspectos gerais acerca das unidades produtivas de cerâmicas vermelhas no que concerne o direcionamento realizado por estas em busca do alcance da modernização produtiva como fator de competitividade.

### **1.5 Justificativa**

No ano de 2002 o estado de Rondônia possuía cerca de 94 unidades produtivas de cerâmicas, representando 2,62% das atividades industriais do estado, dentre estas, 60 são unidades produtoras de artefatos de cerâmica vermelha com participação de 1,67% nas principais atividades industriais do estado (FIERO, 2003).

Nessa tônica, a indústria de produtos de origem mineral não metálico assume papel importante por ser complementar às atividades da construção civil que está disseminada em todo o Estado. Este segmento é composto por indústrias ligadas as atividades de fabricação de telhas, tijolos, artefatos de cimento, britamento e

aparelhagem de pedras e produtos diversos. Contudo, a atividade mais representativa neste segmento é a fabricação de artefatos de cerâmica, seguida pela de extração de areia e cascalho (FIERO, 2003).

Segundo Porter (2004) uma das estratégias competitivas potencialmente bem-sucedida utilizada pelas empresas é a diferenciação do produto ou serviço oferecido pela mesma, criando algo que seja considerado único ao âmbito de toda a indústria, abordando a diferenciação em um sentido amplo, incluindo tanto tecnologias, como novas formas de tratar a valorização do ser humano para o desenvolvimento de tarefas criativas.

Para Maximiano (1990) os motivos que levam a adoção da tecnologia para automação são: a qualidade de vida da sociedade, o maior enriquecimento pelo menor custo do produto ou pelo aumento da produtividade, a sobrevivência no mercado competitivo e dinâmico, a criação de novas frentes de empregos diretos e indiretos para manutenção, o desenvolvimento e supervisão de sistemas, a busca incansável pela qualidade do produto e a satisfação dos clientes.

A inovação tecnológica é de grande relevância para o profissional de engenharia de produção, pois para produzir produtos com alta qualidade, entregar no tempo certo e gerar lucro para a empresa, é necessário a modernização do processo. No entanto para garantir tal avanço o mesmo precisa saber combinar as tecnologias de forma correta. Esta inovação também pode ser utilizada na engenharia reversa, onde o profissional trabalha na descoberta da inovação aplicada em um produto ou serviço já disponível no mercado. Este estudo demonstrará o mercado de trabalho que o acadêmico poderá ser inserido, uma vez que o setor cerâmico é carente de estudos, pesquisas, dados e consequentemente melhorias específicas em seu processo produtivo.

E diante do exposto, justifica-se a realização do presente trabalho dada pela representatividade e importância econômica que o setor de cerâmica vermelha possui no estado de Rondônia, sendo assim, o estudo apresenta relevância para o setor, já que visa identificar o incremento da tecnologia como fator de inovação e de melhoria do desempenho do processo de produtos ou serviços, bem como permitirá diagnosticar se as unidades produtivas de cerâmicas vermelhas do município de Cacoal-RO possuem e/ou utilizam tecnologia de processos para obter maior produtividade e competitividade no setor.

## **1.6 Escopo do trabalho**

Este trabalho foi desenvolvido em quatro organizações de Fabricação de produtos cerâmicos. As considerações foram feitas a partir de estudo multicaso em quatro cerâmicas no município de Cacoal/RO.

## **1.7 Metodologia**

Para elaborar o trabalho, inicialmente, partiu-se para uma análise teórica relacionada ao assunto trabalhado, ou seja, aspectos relevantes e recentes ligados ao tema. Os dados e informações foram levantados mediante pesquisas de referências bibliográficas de textos e artigos na internet, assim como em livros e periódicos de circulação nacional.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva que segundo Gil (2006) tem a finalidade de descrever as características de uma população ou fenômeno, dessa forma, para realizar essa descrição utiliza-se de técnicas de coletas de dados como entrevistas aplicadas aos gestores administrativos e observações não participantes do ambiente fabril como um todo, com o intuito de prover conclusões pertinentes ao proposto pela pesquisa.

Para Michel (2005) a pesquisa descritiva tem o propósito de analisar com maior precisão possível, fatos ou fenômenos em sua natureza e características, procurando observar, registrar e analisar suas relações, conexões e interferências. Procura conhecer e comparar diversas situações que envolvem o comportamento humano, individual ou em grupo. Tais fatos e fenômenos devem ser extraídos do ambiente natural, da vida real, onde ocorrem, e analisados a luz das influências que o ambiente exerce sobre eles.

Adicionalmente, como continuação e complemento da pesquisa descritiva, o estudo possui também o método analítico, visando ir além da descrição das características, analisando e explicando porque os fatos estão ocorrendo, pois este analisará casos particulares de em quatro empresas que atuam no ramo de cerâmicas vermelhas no município de Cacoal-RO, tendo como foco a inovação tecnológica nas unidades produtivas de cerâmica vermelha como ferramenta para alcançar a produtividade e a competitividade.

Com relação aos procedimentos para a realização da pesquisa a técnica utilizada é o estudo multicaso onde afirma Yin (2001) que, frequentemente, a evidência resultante de um estudo multicaso é considerada "mais determinante, e o estudo como um todo, como mais robusto". No entanto, o autor alerta para as maiores exigências de tempo e recurso que pode representar. Apesar disso, optou-se por sua utilização no presente estudo pelo fato de permitir maior abrangência dos resultados, ao ultrapassar a singularidade de dados referentes a uma única instituição de ensino. Sendo utilizado vários métodos e técnicas para a coleta de dados, como, aplicação de entrevista semiestruturada e observação não participante.

Utiliza-se a abordagem qualitativa que para Michel (2005), não se comprova numericamente ou estatisticamente, mas que convence na experimentação empírica, com análise feita de forma detalhada, analisando que os dados são resultados dos seus atos, ou seja, os fatos falam por si mesmos. Lakatos e Marconi (2008) definem método qualitativo como uma metodologia que se preocupa em interpretar e analisar os aspectos mais profundos do comportamento humano como hábitos, atitudes e tendências de comportamento.

Utiliza-se o método de abordagem indutiva que segundo Michel (2005) neste método a premissa maior não é uma verdade absoluta, ou seja, não contempla toda a verdade da premissa menor, este raciocínio parte de registros de fatos particulares para chegar a uma conclusão ampliada que estabelece uma proposição geral. Para Lakatos e Marconi (2008) é uma aproximação da realidade por meio de indução onde sustentam ou atribuem certa veracidade ao fato apoiados com base em um conjunto de dados que permitem descobrir e confirmar hipóteses e leis de caráter legal.

Ruiz (1996) cita método indutivo como um processo de raciocínio que por meio de alguns fatos, no caso das empresas de cerâmicas vermelhas a adoção de máquinas, equipamentos, automatização é capaz de contribuir na otimização dos processos e consequentemente no desempenho do processo produtivo, proporcionando produtos mais confiáveis, mais rápidos e com níveis de qualidade assegurada, ou seja, mediante alguns fatos, estes podem ser capazes de obter conclusões gerais.

Os dados foram coletados por meio de fontes primárias que é pesquisa de campo via aplicação de entrevista semiestruturada aos gestores, observação não participante, análise qualitativa e de fontes secundárias por meio de pesquisas bibliográficas já citadas anteriormente.

Por fim, foi evidenciado todo o processo produtivo das organizações, analisando as variáveis propostas. Dessa forma, foi possível encerrar a abordagem gerencial pretendida.



## CAPÍTULO II – REFERÊNCIAL TEÓRICO

O presente capítulo será composto por uma revisão teórica sobre os conceitos acerca da inovação tecnológica, vantagem competitiva e mercado. Esta revisão servirá de base para o desenvolvimento do trabalho de Diagnóstico Acerca da Inovação Tecnológica no Setor de Cerâmica Vermelha do Município de Cacoal – RO.

### 2.1 Inovação tecnológica

#### 2.1.1 Conceito

O termo tecnologia deriva do grego *techne* (artefato) e *logos* (pensamento, razão), significando, portanto, o conhecimento sistemático transformado ou manifestado em ferramentas. Para Maximiano (1990) a tecnologia é uma forma específica segundo a qual os recursos são combinados, tendo em vista alguma utilidade prática. Depende de pessoas saberem fazer combinações de recursos, e pode ser definida também como a aplicação de conhecimentos à produção de bens e à prestação de serviços. Ainda discorre que a tecnologia compreende os meios com os quais o homem supera as suas limitações. Abrangendo não apenas a capacidade de a organização entender, explicar, manipular e fabricar artefatos, mas também de utilizar seus próprios artefatos e aqueles fabricados por outros.

A implementação de novas tecnologias de processos é uma forma de inovação, e o conceito deste tipo de inovação é discutido por um grande número de autores, entretanto, o fator comum dos autores é a ideia de algo novo dentro da organização para alcançar objetivos futuros.

A inovação tecnológica começou a ser investigada na primeira metade do século XX por um dos mais importantes economistas da época “Joseph Schumpeter” que dizia que investir em novos produtos e processos reflete diretamente no desempenho financeiro das empresas, incentivando que lideranças busquem integrar a economia e a tecnologia (SCHUMPETER, 1988).

Schumpeter ainda apresenta uma visão ampla, onde inovação é associado a tudo que diferencia e cria valor a um negócio. Incluindo, além do desenvolvimento de novos produtos e processos, as atividades de criação de um novo mercado antes inexistente, a exploração de uma nova fonte de suprimento e a reestruturação dos

métodos da organização. O conceito de Schumpeter está diretamente focado na melhoria da competitividade de uma empresa no mercado (SCHUMPETER, 1988).

Galbraith e Lawler III (1995) discorre acerca da inovação como um processo que gera algo novo: um produto, uma aplicação ou um sistema. É um método criativo de obter novas aplicações para o conhecimento existente ou ainda de combinar fragmentos de conhecimentos existentes para criação de uma nova habilidade ou de novas soluções. Neste mesmo sentido, Moreira (2007) defini inovação como a adoção de uma mudança que é nova para a organização e relevante para o ambiente onde a mesma está inserida. Já para Toledo (1987) inovação tecnológica é associada a alteração nos produtos, matérias-primas, processos e nos sistemas de produção, resultantes de modificações não rotineiras das técnicas de engenharia e de gerenciamento seguidas por uma unidade produtiva.

Segundo Moreira (2007) a inovação tecnológica refere-se a produtos, serviços e tecnologia do processo de produção, relaciona-se as atividades operacionais e podem se referir tanto a produtos como a processos de produção. O autor ainda considera a inovação tecnológica como um evento não-usual, durante a qual a organização social muda o que faz e como faz.

Contudo, a referência conceitual e metodológica mais utilizada para analisar o processo de inovação é o Manual de Oslo desenvolvido pela *Organization for Economic Co-operation and Development* – OCDE e traduzido pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, que constitui um conjunto de manuais dedicados à mensuração e interpretação de dados relacionados à ciência, tecnologia e inovação que por sua vez, apresenta o conceito de inovação da seguinte forma:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho, ou nas relações externas. (MANUAL DE OSLO, 1997, p.55).

Assim, o requisito mínimo para se definir uma inovação é que o produto, o processo, o método de marketing ou organizacional sejam novos ou significativamente melhorados para a empresa. Isso inclui produtos, processos e métodos que as empresas desenvolvem e aqueles que já foram adotados (MANUAL DE OSLO, 1997).

De acordo com Toledo (1987) o processo de inovação tecnológica se inicia com a identificação de uma necessidade ou oportunidade de melhoria e incorpora

conhecimentos e restrições dos ambientes tecnológicos, econômicos e sociais, até resultar, eventualmente, em uma invenção. Quando incorporada em um produto e introduzida no mercado, esta invenção se torna uma inovação, e inicia-se a etapa de difusão, com seu lançamento no mercado. Portanto, Tigre (2006) ressalta que a inovação ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção, no qual se refere à criação de um processo, técnica ou produto inédito. Portanto, segundo o autor é impossível haver inovação sem invenção.

Entretanto Kotler e Keller (2005) consideram que para inovar é preciso romper com os modelos pré-estabelecidos e iniciar-se a comercialização de um produto que é percebido pelos consumidores como sendo novo, como tendo efeitos além daqueles modelos de consumo até então já existentes.

### ***2.1.2 Tipos de inovação tecnológica***

Tigre (2006) diferencia a inovação tecnológica quanto a seu grau de inovação e pela extensão das mudanças em relação ao que havia antes. E dependendo do grau de mudança provocado, elas podem ser radicais ou incrementais.

O Manual de Oslo (1997) apresenta as seguintes definições para os tipos de inovação tecnológica:

- Inovação incremental - A introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial.
- Inovação radical - A introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores ou mercados.

### ***2.1.3 Importância da inovação tecnológica***

Para muitos autores renomados no campo da inovação em nível empresarial, as organizações derivam seu sucesso econômico, em maior ou menor grau, do sucesso em introduzir inovações em seus produtos e processos. A habilidade para mobilizar conhecimento, tecnologia e experiência para criar produtos, processos ou serviços está despontando cada vez mais no cenário competitivo (MOREIRA, 2007).

Todas as decisões que a organização realiza no presente, visa o futuro desenvolvimento da empresa. Os futuros produtos, serviços e/ou processos são frutos das ideias presentes, objetivando alcançar crescimento a médio e a longo prazo. Segundo Freire (2000, p.17).

A criatividade promove assim os espíritos inventivos, que por sua vez gera inovação de sucesso para o mercado. (...) Contudo, muitas empresas ainda se limitam a satisfazer as necessidades conhecidas dos clientes ou a seguir as iniciativas da concorrência, sem investir na inovação. Desta forma, conseguem mesmo poupar custos de pesquisa e oferecer produtos similares a preços mais baratos. Mas a ausência de inovação acaba sempre por afetar o desenvolvimento sustentado da organização, porque mais tarde ou mais cedo, a estagnação da oferta induz os clientes a preferirem novos produtos e serviços da concorrência. A principal função da inovação é acompanhar, e se possível antecipar, a evolução das necessidades dos clientes.

As empresas optam por inovações em detrimento de inúmeras razões, como agregação de valor ao produto, expansão de mercado, maior eficiência em seus processos e produtos e/ou serviços, qualidade de aprendizado e outros. Neste sentido, identificar os motivos que levam as empresas a inovar e a sua importância, auxilia o exame das forças que conduzem as atividades de inovação, tais como a competição e as oportunidades de ingresso em novos mercados (FINEP, 1997).

As inovações são de grande importância para a organização, pois quando não ocorrem, as mesmas são passíveis de possíveis perdas de clientes e consequentemente rentabilidade, ou em casos mais extremos, fechamento do negócio (FREIRE, 2000).

Muitas empresas optam pela inovação tecnológica, haja vista que está promove a melhoria do desempenho de produtos e/ou serviços, constituindo-se em fatores essenciais para a escolha por parte dos clientes (SLACK, 2009).

Segundo Moreira (2007) a introdução de novos produtos está relacionada a um melhor desempenho de mercado por meio de maiores fatias de participação e melhor rentabilidade.

Ansoff e McDonell apresentam dois lados da tecnologia:

Do lado negativo, o não-reconhecimento oportuno de uma substituição tecnológica iminente pode resultar em perda expressiva de participação no mercado ou, até mesmo, ocasionar a saída da empresa de um setor no qual ela gozava de uma existência lucrativa. Do lado positivo, a tecnologia pode servir como uma ferramenta importante e poderosa, por intermédio da qual uma empresa pode conquistar e manter-se competitiva. (ANSOFF E MCDONELL, 1993, p.206).

Toledo (1987) afirma que a inovação tecnológica pode aumentar a produtividade, reduzir custos, aumentar o poder de mercado, reduzir a demanda de mão-de-obra e melhorar a qualidade dos produtos e/ou serviços.

#### **2.1.4 Instrumentos governamentais de estímulo a inovação tecnológica**

Em diversos países o governo assumiu uma postura de influência direta em relação a formulação de políticas industriais e de inovação, apoiando a atividade por meio da isenção ou redução de impostos, financiamentos com juros mais baixos e bolsas de pesquisas, sendo estes alguns dos mecanismos utilizados.

No Brasil, os primeiros indícios de desenvolvimento de políticas de ciência e tecnologia ocorreu na década de 1950 com a criação do Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, auxiliando o desenvolvimento científico a partir de concessão de bolsas de estudos e de auxílios a pesquisa (MOREIRA, 2007).

Posteriormente, na década de 1960 o governo passou a ter uma maior preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico, mediante a criação de planos e programas específicos para apoiar atividades de pesquisa desenvolvidas pelas universidades (MOREIRA, 2007).

Em 1967 foi criada a Financiadora de estudos e Projetos - FINEP com o intuito de apoiar o esforço inovador, trabalhando em conjunto com empresas, organismos governamentais, institutos, centros de pesquisa, inovadores e agências internacionais, se tornando a principal agência que oferece suporte a inovação tecnológica.

Governos estaduais e governo federal tem buscado a redução da distância entre a empresa e a instituição de pesquisa, por meio de programas que apoiam à inovação. O principal órgão de integração é o Ministério da Ciência, Tecnologia e inovação - MCTI que gerencia programas com recursos financeiros repassados por intermédio as agências (MOREIRA, 2007).

Já o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES fornece apoio financeiro para a instalação de empresas ou reinstalação de fábricas, contemplando as inovações tecnológicas para sua modernização. Em 2004 foi criado o Fundo Tecnológico - FUNTEC atendendo empresas brasileiras e instituições tecnológicas que manifestarem interesse pela utilização comercial de inovações.

Um importante fator de impacto para as atividades de transferência de tecnologia e inovação vinculadas às universidades e institutos de pesquisa federais foi a aprovação da Lei n.º 10.972, conhecida como Lei de Inovação Tecnológica. Foi aprovada em 2 de dezembro de 2004 e regulamentada em 11 de outubro de 2005 pelo Decreto n.º 5.563, está organizada em torno de três eixos: a constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas; o estímulo à participação de institutos de ciência e tecnologia no processo de inovação; e o estímulo à inovação na empresa. Estabelece a possibilidade de compartilhamento de infraestrutura, equipamentos e recursos humanos, públicos e privados, prestação de serviços e transferência de tecnologia. E os impactos provenientes são a disseminação de resultados de pesquisas tecnológicas até então restritas ao meio acadêmico e a criação de novas empresas baseadas em tecnologia.

Os incentivos fiscais de inovação tecnológica estão regulamentados no capítulo III da Lei n.º 11.196/2005 chamada de Lei do bem. Regulamentada pelo Decreto n.º 5.798/2006, esta lei veio substituir o antigo Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial ou Agropecuário, buscando ampliar e simplificar a utilização dos incentivos fiscais pelas empresas, mediante contrapartidas que visem o incremento tecnológico do nosso parque fabril e, por conseguinte, a competitividade dos produtos nacionais, sendo este fundamental para o nosso equilíbrio econômico em médio e longo prazo.

## **2.2 Vantagem competitiva**

### **2.2.1 Conceito**

Nas últimas décadas com o mercado cada vez mais globalizado e frente a intensa concorrência com as quais as empresas se deparam atualmente, está exigindo maior competitividade por parte destas, até como forma de sobrevivência e/ou permanência no mercado.

Neste contexto, o termo competitividade é frequentemente discutido entre os administradores. Para Chiavenato (1999) significa a posição relativa de um concorrente frente a outros concorrentes no mercado, este conceito se aplica a uma variedade de situações diferentes e sofre alterações ao longo do tempo. Para Davis, Aquilano & Chase (2001) competitividade refere-se à posição da empresa relativa no

mercado consumidor, em termos de como a mesma compete com as outras empresas em seu mercado. Já para Coutinho e Ferraz (1994) competitividade pode ser vista como a produtividade das empresas ligadas à capacidade dos governos, ao comportamento da sociedade e aos recursos naturais e construídos, e aferida por indicadores nacionais e internacionais, permitindo conquistar e assegurar fatias de mercado.

A vantagem competitiva tem origem em diversas atividades desenvolvidas no interior de uma empresa, seja no âmbito dos projetos, na produção, no marketing, na logística e até mesmo no suporte de assistência oferecido aos produtos comercializados, tendo em vista que cada uma destas atividades pode influir nos custos, sendo passível da criação de uma base para a diferenciação.

Neste sentido, Tavares (2007) defini vantagem competitiva como a base das estratégias de como a empresa procura diferenciar-se de seus concorrentes atuais e futuros e como procura ser percebida e compreendida em termos de valores que proporciona aos clientes. Já Maximiano (1990) menciona vantagem competitiva como os atributos que fazem um produto, serviço ou empresa ter a preferência dos clientes e superioridade sobre os concorrentes.

Nessa tônica, a competitividade se desenvolve onde quer que o contexto permita e encoraje tipos de estratégias e de modelos organizacionais que favoreçam o posicionamento competitivo desejado (TAVARES, 2007).

O modelo das cinco forças da competitividade, desenvolvido por Michael Porter na década de 70 pode ser utilizada para realizar a análise do meio ambiente externo. Serra, Torres & Torres (2004) afirmam que o entendimento das forças rivais de um ramo de negócio é essencial para o correto desenvolvimento do plano estratégico da organização.

O modelo permite analisar o grau de atratividade de um setor da economia, identificando os fatores que afetam a competitividade, dentre os quais uma das forças está dentro do próprio setor, sendo que os demais são externos. Desta forma, Porter (2004) aponta as cinco forças competitivas como:

- a) Ameaça a entrada: A ameaça de entrada de uma nova indústria depende das barreiras existentes contra sua entrada, além da reação dos concorrentes já existentes. Se as barreiras de entradas são altas, o recém-chegado pode esperar retaliação acirrada dos concorrentes já estabelecidos para defender sua fatia de mercado, fazendo com que o entrante tenha dificuldade de se manter no mercado. As principais

barreiras são: economia de escala, diferenciação do produto, capital necessário, custos de mudança e acesso aos canais de distribuição.

- b) Intensidade da rivalidade entre os concorrentes existentes: Nesta força, deve ser considerado a atividade e agressividade dos concorrentes diretos. Aqueles que vendem um mesmo produto num mesmo mercado que a organização em questão. Tal rivalidade ocorre porque um ou mais concorrentes sentem-se pressionados ou percebem a oportunidade de melhorar sua posição.
- c) Pressão dos produtos substitutos: São produtos que possam desempenhar a mesma função que aquele da Indústria. Os produtos substitutos podem reduzir os retornos potenciais da organização. Os substitutos que exigem maior atenção são aqueles que estão sujeitos a tendências de melhoramento do seu *trade-off* de preço-desempenho com o produto da indústria ou são produzidos por indústrias com lucros altos.
- d) Poder de negociação dos compradores: Pode ser traduzido como a capacidade de barganha dos clientes para com as empresas do setor, forçando os preços baixos, barganhando por melhor qualidade ou mais serviços e colocando os concorrentes uns contra os outros. O comprador tem o poder de decisão sobre os atributos do produto. Os compradores têm poder quando: as compras são de grande volume, os produtos de compra são padronizados, as margens de lucros do setor são estreitas. Estas são algumas características que podem ser observadas quando se analisa esta força.
- e) Poder de negociação dos fornecedores: Os fornecedores podem ameaçar em elevar preços ou reduzir a qualidades dos produtos ou serviços oferecidos. Os fornecedores têm poder de barganha quando: o mercado é dominado por poucas empresas fornecedoras, não tem produto substituto, o cliente não é importante para o fornecedor, o produto é um insumo importante, o produto é diferenciado. Cabe a empresa identificar a atual relação da empresa com os fornecedores (PORTER, 2004, p. 25).

Contudo Porter (2004) afirma que ao enfrentar as cinco forças competitivas, existem três abordagens estratégicas genéricas potencialmente bem-sucedidas para superar as outras empresas, as quais são:

- a) Liderança no custo total: consiste em atingir a liderança no custo total em uma indústria por meio de um conjunto de políticas funcionais orientadas para esse objetivo básico. Exige uma perseguição vigorosa de reduções de custos pela experiência, um controle rígido do custo e das despesas gerais, a não permissão de formação de contas marginais dos clientes, e a minimização do custo em áreas. Uma intensa atenção administrativa ao controle dos custos é necessária para atingir essas metas. Esta posição produz a empresa retornos acima da média em sua indústria apesar da presença de intensas forças competitivas.
- b) Diferenciação: diferenciar o produto e/ou serviço oferecido pela empresa, criando algo que seja considerado único no âmbito de toda a indústria. Existem muitos métodos para essa diferenciação como: projeto ou imagem da marca, tecnologia, peculiaridades, serviços sob encomenda, rede de fornecedores e outros. Contudo, é uma estratégia viável para obter retornos acima da média em uma indústria, pois ela cria uma posição defensável para enfrentar as cinco forças competitivas.
- c) Enfoque: Enfocar um determinado grupo comprador, um segmento da linha de produtos, ou um mercado geográfico. Enquanto as estratégias de baixo custo e de diferenciação tem o intuito de atingir toda a empresa, o enfoque visa atender há um alvo determinado. A empresa atinge a diferenciação por satisfazer melhor às necessidades de seu alvo



particular, ou por ter custos mais baixos na obtenção desse alvo ou em ambos (PORTER, 2004, p. 50).

A colocação em prática de qualquer uma dessas estratégias genéricas exige em geral o comprometimento total e disposições organizacionais de apoio que serão diluídos se existir mais de um alvo primário. As estratégias genéricas são aplicadas para superar os concorrentes em uma indústria visando obter altos retornos.

Desta forma, o primeiro passo para se identificar à oportunidade de se criar uma vantagem competitiva é analisar cada atividade desenvolvida, ou seja, descobrir uma forma mais barata ou mais arrojada do que a concorrência.

### **2.2.2 A vantagem competitiva e o mercado**

Conforme as exigências e constantes necessidades dos clientes, as organizações precisam criar mecanismos que consigam atender clientes cada vez mais exigentes quanto ao produto e/ou serviço adquirido. Diante do exposto, o mercado se tornou moderno passando de uma sociedade industrial, com tecnologia simples, economia nacional, curto prazo, democracia representativa e centralizado para um mercado de sociedade de informação, com tecnologias sofisticadas, economia mundial, longo prazo, democracia participativa e descentralizado. Desta forma, todas as alterações no mercado foram para obter maiores inovações, maior eficiência, maior competitividade, maior visão do negócio, participação, democratização, bem como maior visibilidade (CHIAVENATO, 1999).

Neste contexto, a vantagem competitiva aumenta à medida que se amplia as melhorias, adota-se inovações em processos, produtos e serviços, contudo, é necessário para alcance da vantagem competitiva que as empresas consigam se diferenciar no escopo competitivo, ou na amplitude das suas atividades (CHIAVENATO, 1999).

### **2.2.3 Inovação Tecnológica como Ferramenta Competitiva**

Os processos de inovação estão diretamente ligados ao fator competitivo de uma empresa e a qualificação, bem como a diferenciação dos produtos e/ou serviços podem possibilitar destaque internacional ao exportador, com grande possibilidade da

empresa conquistar uma posição de destaque frente a um produto ou serviço ainda não comercializável.

Cabe ressaltar que em um mercado cada vez mais exigente e competitivo, inovar nos produtos comercializados pode ser uma alternativa de garantia de competitividade. Porém, segundo Ansoff e McDonnell (1993) o impacto da tecnologia nas estratégias empresariais tem sido pouco conhecido, contudo, o reconhecimento da importância desta tecnologia como ferramenta estratégica vem aumentando consideravelmente.

Apesar dos riscos que a tecnologia pode trazer e os altos custos da sua implantação, segundo Chiavenato (1999) se a tecnologia for devidamente implantada em uma organização poderá contribuir para melhorar a eficiência da mesma. Além disso, a tecnologia relaciona-se com a contínua simplificação das operações, contribuindo com as reduções dos custos de produção (TAVARES, 2007).

A influência da inovação tecnológica para o desenvolvimento da competitividade é reconhecida como sendo necessária, pois a organização pode aumentar seus padrões de eficiência e eficácia (Maximiano, 1990). Dentre os diversos pontos positivos da inovação, Araújo (2008) ressaltava que o avanço tecnológico pode ser um fator decisivo para o aumento dos índices de produtividade e eficiência da instalação.

Para Tavares (2007) o processo de inovação necessita estar vinculada a previsão e adequação, isto é, estimativas de onde a organização pretende chegar e suas competências essenciais ou o que podem desenvolver para explorar adequadamente as oportunidades visualizadas. Contudo, a estratégia de inovação pode ser recomendável para resolver o problema de baixo potencial de crescimento dos produtos em mercado notadamente maduros, excesso de disponibilidade de recursos e riscos apresentados pelos mercados atuais.

Segundo Sbragia et al (2006), a competitividade resulta do esforço que o país dedica a inovação tecnológica, e acrescenta que “a tecnologia é vista como uma fonte de competitividade estrutural para um país, uma oportunidade para se mudar a estrutura das vantagens comparativas e também como uma maneira de se substituir inputs usados na produção” (p. 39).

## **CAPÍTULO III – ESTUDO MULTICASO EM QUATRO ORGANIZAÇÕES DE PRODUTOS CERÂMICOS**

O presente capítulo busca apresentar o estudo multicaso de 4 (quatro) organizações de produtos cerâmicos no que concernem a descrição da atividade econômica, das indústrias de revestimento cerâmico, das dimensões: espacial, geográfica e tecnológica, bem como do cenário empresarial, produtivo e tecnológico e como decorrência, as inovações tecnológicas nas cerâmicas.

### **3.1 Descrição da atividade econômica**

De acordo com a Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE, dado pelo Quadro I da Norma Regulamentadora – NR - 04 com correspondente Grau de Risco - GR para fins de dimensionamento do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT dada pela NR – 04 - SESMT do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (2016), as 04 (quatro) organizações em estudo se enquadram em 02 (dois) CNAE's, o 23.41-9 Fabricação de produtos cerâmicos refratários e o 23.42-7 Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso estrutural na construção, sendo estes pertencentes ao grupo principal da atividade 23.4 - Fabricação de produtos cerâmicos.

Nessa lógica, as organizações em estudo possuem como atividade principal a Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso estrutural na construção.

Contudo, de acordo com a Associação Brasileira de Cerâmica - ABCERAM (2011) o setor cerâmico é amplo e heterogêneo, cabendo dividi-lo em subsetores ou segmentos industriais em função de inúmeros fatores, como matérias-primas, propriedades e áreas de utilização. Assim, a seguinte classificação é adotada: cerâmica vermelha; materiais de revestimento (placas cerâmicas); cerâmica branca; materiais refratários; isolantes térmicos; fritas e corantes; abrasivos; vidro, cimento e cal; e cerâmica de alta tecnologia/Cerâmica avançada. Desta forma, fará-se ênfase para efeito deste trabalho, somente a classificação de cerâmica vermelha, pelo fato que todas as organizações em estudo se enquadram nesta.

### **3.2 Indústria de revestimentos cerâmicos**

### **3.2.1 Introdução ao setor**

Segundo a Associação Nacional de Indústria Cerâmica - ANICER (2002), desde 4.000 a. C. a argila já era utilizada para construção de residências, dessa forma, diversos estudos já foram realizados nesta área, porém, não se sabe ao certo a época e o local de origem do primeiro tijolo. O homem passou a utilizar blocos secos ao sol somente quando as pedras naturais começaram a ficar escassas. E sabe-se que o registro mais antigo de um tijolo foi encontrado nas escavações arqueológicas na cidade de Jericó, no Oriente Médio, datado do período Neolítico inicial.

O termo Cerâmica vem do grego *keramike*, derivação de *keramos*, este setor compreende todos os materiais inorgânicos, não metálicos, obtidos geralmente após tratamento térmico em temperaturas elevadas de acordo com a Associação Brasileira de Cerâmica - ABCERAM (2011). Este processo é denominado de queima, onde a argila adquire rigidez e resistência, mediante a fusão de alguns componentes da sua massa.

De acordo com Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2008), a primeira indústria de grande porte de produtos cerâmicos do Brasil foi fundada em São Paulo em 1893, por quatro irmãos franceses, com o nome de Estabelecimentos Sacoman Frères, posteriormente alterado para Cerâmica Sacoman S.A., a qual encerrou suas atividades em 1956.

### **3.2.2 Atividades ceramistas**

De acordo com a ABCERAM (2011), os produtos do setor de cerâmica vermelha compreendem aqueles materiais com coloração avermelhada empregados na construção civil como tijolos, blocos, telhas, lajes para forro, lajotas, vasos ornamentais, agregados leve de argila expandida e outros. Em relação à matéria-prima, utiliza-se basicamente de argila que é material natural, de textura terrosa de granulação fina, constituída basicamente de argilominerais, podendo ainda conter outros minerais que não são argilominerais, como quartzo, mica, pirita, hematita, etc.

Neste contexto, segundo Pauletti (2001) a cerâmica vermelha possui um processo produtivo relativamente curto, resumido em nove etapas, sendo: a extração, dosagem, desintegração, mistura, laminação, extrusão ou corte, secagem, queima e expedição.

A extração da argila ocorre geralmente em jazidas próximas a unidade produtiva, logo em seguida a matéria-prima é recebida e misturada com as demais argilas, com o objetivo de obter níveis desejados de óxido de ferro, adquirir maior resistência na etapa de secagem, bem como maior resistência ao produto final. Tal processo é denominado de dosagem, sendo responsável pela coloração avermelhada, aspecto característico do produto (PAULETTI, 2001).

A massa segue então para um misturador onde é homogeneizada e se adiciona água, atingindo 18% a 30% de umidade, dependendo do produto ao qual será produzido a partir da mistura. Após adicionar água, a massa passa pela laminação, condensando o material e eliminando bolhas de ar ou qualquer outro agregado que possa ter permanecido de operações anteriores (PAULETTI, 2001).

Após as operações citadas, a mistura está pronta para ser utilizada na produção, assim o produto ganha forma por meio da entrada em alguns equipamentos como prensas hidráulicas, extrusoras e máquinas de corte, dependendo do tipo e finalidade do produto final. Contudo, para a produção dos seguintes produtos como telhas e acessórios, a massa é enviada em dimensões padrão para a prensa hidráulica, cabendo a essa, moldar a massa de acordo com o tipo de telha e acessórios requeridos. Já para a produção dos seguintes produtos como lajotas ou tijolos, a massa entra de forma contínua em um equipamento de corte, onde é cortada de forma padrão (PAULETTI, 2001).

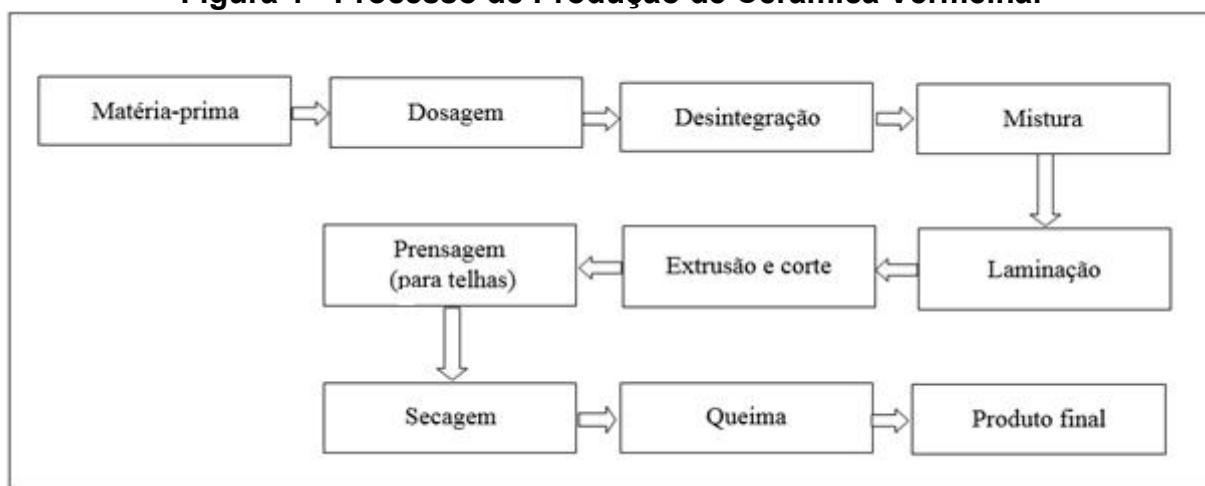
Dessa forma, com os produtos já moldados, inicia-se a etapas térmicas, cabendo dividi-las em 2 (duas) operações, sendo que a 1° (primeira) ocorre a secagem em estufa com temperatura interna variando de 80°C a 110°C, possuindo como objetivo a redução de 30% (trinta por cento) para em torno de 3% (três por cento) à 4% (quatro por cento) da umidade nos produtos (PAULETTI, 2001).

Já a 2° (segunda) operação é a queima dos produtos em fornos com temperatura interna de 750°C à 900°C para tijolos, de 900°C à 950°C para telhas e de 950°C a 1200°C para tubos cerâmicos, logo em seguida os produtos são retirados e são submetidos à um resfriamento em temperatura ambiente com auxílio de ventiladores, para então serem separados e submetidos à inspeção (PAULETTI, 2001).

Por fim, com a obtenção do produto final, inicia-se o processo de inspeção, para identificar possíveis produtos não conformes. Assim, concluída a inspeção os produtos conformes são armazenados e expedidos conforme as diretrizes de venda

de cada organização, já os produtos não conformes, são destinados para outra finalidade, uma vez que já foram submetidos ao processo de queima. Já existem inúmeras cerâmicas que possuem processos para realizar a desintegração e a consequente utilização destes produtos no processo produtivo novamente. Ressalta-se que tais processos possuem altos custos de implantação, dessa forma, a realidade das cerâmicas no município de Cacoal ainda não as direciona para esta adoção, haja vista a enorme jazida de argila que a região possui. A figura 1 abaixo ilustra o processo produtivo da cerâmica vermelha:

**Figura 1 - Processo de Produção de Cerâmica Vermelha.**



Fonte: Adaptado de Pauletti (2001).

### **3.2.3 Cenário produtivo nacional**

A indústria de cerâmica vermelha encontra-se alocada nas mais diversas regiões do país com unidades relativamente próximas aos mercados consumidores. Segundo SEBRAE (2008), a maioria das unidades produtivas deste segmento é composta de pequenas empresas simples e de estrutura familiar. A atividade apresenta grande importância para a construção civil, disponibilizando tijolos maciços e furados, blocos de vedação e estruturais, telhas, manilhas e pisos rústicos.

De acordo com a ANICER (2008), o setor brasileiro de cerâmicas e olarias apresenta grande representatividade, sendo constituído por aproximadamente 6.903 empresas, com maior concentração nas regiões sudeste e sul, em razão da maior densidade demográfica; maior atividade industrial e agropecuária; melhor infraestrutura; melhor distribuição de renda, facilidade de matérias-primas; energia; centros de pesquisa; universidades e escolas técnicas. Cabe ressaltar que as outras

regiões do país têm apresentado um certo grau de desenvolvimento, principalmente no Nordeste, onde tem aumentado a demanda de materiais cerâmicos, principalmente nos segmentos ligados a construção civil, o que tem levado a implantação de novas fábricas cerâmicas nessa região.

Por iniciativa dos empresários, liderados pela ANICER e associações estaduais, em parceria com SEBRAE e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, o segmento tem passado por mudanças nos últimos anos. O setor teve aumento de 70% de empresas qualificadas no Programa Setorial de Qualidade - PSQ em blocos cerâmicos e de 57% de empresas qualificadas em telhas cerâmicas. Atualmente são 55 empresas certificadas pelo Organismo de Certificação do Produto - OCP do Centro Cerâmico do Brasil (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Os principais polos de produção industrial de cerâmica vermelha no país têm suas estruturas produtivas organizadas em Arranjos Produtivos Locais - APL's. Possibilitando melhorar a capacidade produtiva das empresas ao instituir vínculos de interação, articulação, cooperação e aprendizagem entre empresas e outros atores locais, como: governo, instituições de crédito, associações empresariais, ensino e pesquisa. Segundo o Ministério de Minas e Energia (2014) o número de APL's de cerâmicas vermelhas estruturadas no Brasil é de 29 e estão distribuídas em todas as regiões, sendo: 12 no Nordeste, 8 no Sudeste, 4 no Sul, 4 no Norte e 2 no centro oeste, porém, existem novos APL's de cerâmica vermelha em fase de estruturação.

O segmento possui importante papel social, gerando diversos empregos no país, com cerca de 293 mil postos de trabalho diretos e aproximadamente 900 mil indiretos, ao longo de sua cadeia produtiva. As empresas são, em quase sua totalidade, de capital essencialmente nacional, contudo o setor obtém um faturamento anual de aproximadamente 18 bilhões de reais (ANICER, 2008).

A tabela 1 abaixo demonstra os dados referentes à produção de blocos/tijolos e telhas no Brasil em 2008.

E conforme informações da ANICER (2015), tais dados são utilizados como parâmetros e base para os rateios dos diversos produtos, bem como quantidades de produção e consumos.

**Tabela 1 - Produção de Blocos/tijolos e telhas no Brasil em 2008.**

| Produtos       | Nº de Empresas | % das empresas | Consumo-<br>Ton./Mês | Consumo de<br>Argila –<br>Ton./Mês |
|----------------|----------------|----------------|----------------------|------------------------------------|
| Blocos/Tijolos | 4346           | 63%            | 4.000.000.000        | 7.800.000                          |
| Telhas         | 2547           | 36%            | 1.300.000.000        | 2.500.000                          |
| Tubos          | 10             | 0,10%          | 325,5Km*             | -                                  |

\*Produção apontada pela Associação Latino-Americana de Fabricantes de Tubos Cerâmicos (Acertubos), considerando o número de 10 empresas, responsáveis pela fabricação de 3.906km/ano.

Fonte: ANICER, 2015.

### 3.4 Dimensões espaciais, Geográfica e Tecnológica da Área de estudo

O estudo multicaso desta pesquisa focou em 04 (quatro) organizações de produtos cerâmicos, ambas situadas no município de Cacoal – RO, localizado no estado de Rondônia. Entretanto, respeitando os aspectos éticos para o desenvolvimento desta pesquisa, atribui-se os seguintes nomes: organização (A), organização (B), organização (C) e organização (D).

O município de Cacoal – RO segundo o Google Mapas localiza-se geograficamente na Mesorregião Leste Rondoniense, ao longo da BR-364, ao sul da capital do estado, distante aproximadamente 480km da capital de Porto Velho. O município conta com uma área territorial de 3.792,998 km<sup>2</sup>.

Segundo o IBGE, censo realizado em 2010, a população é de 78.574 mil habitantes e com estimativa para o censo de 2015 em 87.226 mil habitantes. O Produto interno Bruto per capita do município em 2013 é de 16.480,36 reais.

Quanto ao aspecto tecnológico, o setor é de grande concorrência na Região Centro Leste de Rondônia, devido à enorme concentração de indústrias cerâmicas instaladas, pois há grande oferta de matéria-prima. Contudo, no tocante à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos como um todo se caracterizam por serem semiautomatizados. Cabe destacar que o segmento a nível nacional possui inúmeras empresas especializadas em máquinas e equipamentos para estas finalidades, além da prestação de serviço no pós venda e nas assessorias. E é justamente este o propósito desse estudo, o de analisar e diagnosticar as modernizações existentes no setor cerâmico em especial o setor em Cacoal.



### **3.5 Cenário Empresarial, Produtivo e Tecnológico**

O presente tópico apresentará o ambiente empresarial, produtivo e tecnológico das organizações.

#### **3.5.1 Organização A**

A organização se caracteriza por ser privada, com sociedade limitada, composta por um sócio e constitui-se como uma unidade familiar. A indústria é considerada de médio porte, possuindo atualmente 61 (sessenta e um) colaboradores, atendendo os estados de Rondônia, Acre e Mato Grosso.

Atua no segmento há 22 (vinte e dois) anos gerando emprego e renda para os trabalhadores locais. Atualmente possui uma produção média mensal de 500.000 (quinhentos mil) telhas e 300.000 (trezentos mil) tijolos, resultando em uma produção média mensal de 800.000 (oitocentos mil) unidades de produtos acabados.

Quanto ao aspecto tecnológico, a organização vem se adequando as novas tecnologias para o setor, com o intuito de atender a demanda e melhorar a qualidade do produto e consequentemente do processo.

Quanto à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos se caracterizam por serem semiautomatizados, dado que, com a demanda atual requerida, a organização possui condições de atender, produzindo atualmente menos que a capacidade instalada. Logo, com a adoção de alguns processos automatizados a organização passou a atender os consumidores com maior rapidez, agilidade por meio de um menor tempo de ciclo de produção e consequentemente contribuindo para o alcance de maior espaço no mercado frente a seus concorrentes.

A organização utiliza-se de processos automatizados nas esteiras (do tipo correia transportadora) que percorrem o processo produtivo, possui algumas prensas hidráulicas (fabricação de telhas) com a saída do produto automatizada por meio de braço hidráulico, onde o operador somente organiza os produtos em vagões, não necessitando realizar-se movimentos diversos e ainda evitando riscos de possíveis esmagamentos, possui também forno do tipo túnel contínuo para a etapa de queima do produto. Neste sentido, observou-se que a empresa está buscando frequentemente a modernização dos seus maquinários e equipamentos para alcance constante dos melhores índices de eficiência produtiva.

### **3.5.2 Organização B**

A organização caracteriza-se por ser privada, sociedade limitada, composta por quatro sócios, constitui-se como uma unidade familiar. A indústria é considerada de pequeno porte, possuindo atualmente aproximadamente 90 (noventa) colaboradores, atendendo os estados de Rondônia, Acre, Mato Grosso e Amazonas.

Atua no segmento há 20 (vinte) anos, garantindo produtos de qualidade. Atualmente possui uma produção média mensal entre 350.000 (trezentos e cinquenta mil) à 400.000 (quatrocentos mil) tanto para telhas como para tijolos, resultando em uma produção média mensal entre 700.000 (setecentos mil) à 800.000 (oitocentos mil) unidades de produtos acabados.

Quanto à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos se caracterizam por serem semiautomatizados, porém, a organização planeja por meio da automatização melhorar seus processos produtivos. Atualmente grande parte dos processos se encontram automatizados, e em conversa com o gerente administrativo ao qual nos informou que os fornos abóbodas (etapa de queima) caracterizados por serem manuais, estão sendo adequados, principalmente na sua alimentação e no seu controle de temperatura, visando garantir maior conformidade para esta etapa.

Contudo, através da capacidade instalada da organização atualmente, a mesma consegue atender à demanda solicitada dos seus produtos, com isso a automatização para com alguns processos tem auxiliado para alcance de maior espaço no mercado.

### **3.5.3 Organização C**

A organização caracteriza-se por ser privada, sociedade limitada, composta por um sócio, constitui-se como uma unidade familiar. A indústria é considerada de pequeno porte, possuindo atualmente 36 (trinta e seis) colaboradores, atendendo apenas o município de Cacoal e alguns municípios circunvizinhos da região.

Atua no segmento há apenas 3 (três) anos, fabricando produtos de cerâmica vermelha. Atualmente possui uma produção média mensal de 500.000 (quinhentos mil) tijolos e 15.000 (quinze mil) lajes H7, resultando em uma produção média mensal de 515.000 (quinhentos e quinze mil) unidades de produtos acabados.

Quanto à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos se caracterizam por serem artesanais ou manuais, dado que, com a demanda atual requerida, a organização possui condições de atender, porém, necessita-se dependendo da quantidade solicitada, um tempo maior para a entrega, haja vista que o intervalo de tempo em que o cliente realiza o pedido é maior que o tempo de ciclo de produção do produto, resultando-se em consequentes atrasos na entrega do produto final. Tais fatores são desencadeados pela baixa capacidade instalada e disponível e também decorrente dos processos e operações serem totalmente manuais. Observa-se que este fato, constitui-se em um impedimento para alcance de maior mercado.

Apesar dos processos serem caracterizados como manuais, a organização utiliza-se de processos automáticos nas esteiras (do tipo correia transportadora) interligando os maquinários de preparação da argila. E na busca pela melhor qualidade dos produtos ofertados e na maior eficiência dos processos faz-se necessário a adequação de novas tecnologias dispostas no mercado.

#### **3.5.4 Organização D**

A organização se caracteriza por ser privada, sociedade anônima, composta por alguns sócios, constituindo-se uma unidade familiar. A indústria é considerada de porte médio, possui atualmente 85 (oitenta e cinco) colaboradores efetivos, atendendo os estados de Rondônia, Mato Grosso e Acre.

Atua no segmento há 33 (trinta e três) anos gerando emprego e renda para os trabalhadores locais. Atualmente possui uma produção média mensal de 215.000 (duzentos e quinze mil) tijolos e 700.000 (setecentos mil) telhas, resultando em uma produção média mensal de 915.000 (novecentos e quinze mil) unidades de produtos acabados.

Quanto à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos se caracterizam por serem automatizados proporcionando maior agilidade, conformidade e qualidade para os produtos fabricados.

Por meio da automatização, observou-se e constatou-se, melhores desempenhos no processo produtivo no que concernem nos menores índices de produtos defeituosos, resultantes da maior conformidade e/ou padrão dos processos, do melhor balanceamento de capacidade, na melhor sincronização dos processos e consequentemente na melhora da qualidade.

### 3.4 Inovação tecnológica nas cerâmicas

Neste tópico serão abordados os direcionamentos realizados por cada cerâmica para o alcance da modernização produtiva.

#### 3.4.1 Organização A

O processo de fabricação se caracteriza por ser semiautomatizado, pois apresenta equipamentos que necessitam de um alto emprego manual em sua operação, porém grande parte dos processos já se encontram automatizados.

Desta forma, as etapas dos processos automatizados são: a preparação da argila, a saída de produtos (telhas) de algumas prensas por meio de braços hidráulicos, a secagem e a etapa de queima. Por outro lado, os processos manuais são: alimentação das prensas hidráulicas (telhas), saída de algumas prensas, vagonetas manuais, alimentação via vagoneta do forno e a saída do mesmo.

Quanto a linha de produção, a mesma só é composta por uma linha, ocasionando elevados tempos de *setups*, uma vez que é necessário realizar a preparação dos equipamentos para a fabricação de outros produtos dependendo da programação da produção para o dia e/ou semana. E em conversa com o gerente de produção, nos informou que a organização planeja incluir uma linha de produção apenas para a fabricação de tijolos, o que conseqüentemente eliminaria o tempo de *setup* relacionado com as adequações da linha de produção.

Contudo, a organização busca por inovações tecnológicas com o intuito de alcançar maiores produtividades, maiores reduções de custos referentes a mão de obra, maiores reduções de custos associados a melhor performance dos processos e das operações entre outros.

Neste contexto, as principais inovações tecnológicas adotadas foram: extrusora, esteira automatizada para transporte, prensas, vagonetas manuais, estufa e forno contínuo.

A seguir será descrito os principais equipamentos utilizados no processo de fabricação, bem como, a automatização dos mesmos.

A extrusora, equipamento utilizado para forçar, por pressão, a argila a passar através de um bocal apropriado ao tipo de peça a ser produzida, resultando em tijolos no formato final ou em barras de argila para conformação das telhas por meio da

prensa hidráulica. Neste processo, as indústrias do setor cerâmico utilizam a Maromba, representada na figura 2 abaixo.

**Figura 2 - Extrusora**



**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Como observado na figura 2, tal equipamento permite obter uma argila homogênea e sem poros. Uma característica importante nesta etapa é a umidade, pois o equipamento deve ser adequado a umidade da argila processada, se houver uma alta umidade, maior será o defeito no produto final. Contudo, segundo o gerente de produção, a organização utiliza uma extrusora de 15% de umidade, trazendo benefícios como maior conformidade de acordo com suas características iniciais.

A organização dispõe de 05 (cinco) prensas hidráulicas, equipamento específico para dar forma as telhas, sendo ambas alimentadas manualmente onde o operador posiciona a argila no interior do maquinário, entretanto somente 03 (três) prensas hidráulicas possuem a saída do produto automatizada por meio de braços hidráulicos, como mostra a figura 3, considerando que a figura superior é uma visão geral dos equipamentos e as figuras abaixo representa a automatização da saída de produtos do mesmo. A automatização das saídas das prensas levou a organização a ter menores ocorrências de acidente de trabalho, maiores agilidades no processo e maior conformidade dos produtos finais. E em conversa com o gerente de produção, nos informou que a indústria planeja automatizar a alimentação e saída de todas as prensas.

**Figura 3 - Prensa hidráulica**



**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Desta forma, as rebarbas extraídas na conformação das telhas, retornam para a etapa de extrusão por meio de esteiras automatizadas, representada na figura 4, eliminando assim esforço humano para o transporte destas rebarbas.

**Figura 4 - Esteira de rebarbas**



**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Conforme a figura 4 podemos observar as rebarbas provenientes das prensas sendo transportas para retorno ao processo ou utilização para mistura na fabricação de produtos.

Para realizar o deslocamento da argila entre os equipamentos são empregadas esteiras automatizadas (do tipo correia transportadora), representada na figura 5, com o intuito de reduzir esforços humanos e aumentar a agilidade nos processos. A automatização das esteiras permitiu a implantação de um centro de controle na etapa de preparação da argila.



**Figura 5 - Esteira automática**



**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Conforme a figura 5 observar-se a esteira automatizada (do tipo correia transportadora).

O deslocamento do produto no interior da indústria é feito por vagonetas manuais, os produtos são dispostos neste equipamento para fazer a secagem em temperatura ambiente e dentro da estufa.

A organização dispõe de uma estufa, como mostra a figura 6, para secagem do produto, o equipamento possui 90 (noventa) metros de comprimento, com temperatura inicial de 30°C e final de 120°C, com o intuito de retirar a umidade do produto podendo permanecer apenas 3% de umidade. Este equipamento utiliza o calor do forno contínuo e um sistema de ventiladores e o processo de secagem possui duração 72 (setenta e duas) horas. A vagoneta se move de forma automática entre os trilhos da estufa e o colaborador apenas retira a vagoneta no final deste processo. A implantação desta estufa reduziu o tempo de ciclo de produção dos produtos.



**Figura 6 - Estufa**

**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Conforme a figura 6 podemos observar a etapa de câmara de secagem, denominada como estufa.

Os fornos abóbodas não se encontram em operação, pois estão em processo de desativação, devido a sua limitação de produção e, em conversa com o gerente de produção, nos informou que os mesmos demoravam cerca de 52 (cinquenta e duas) horas para fazer a queima do produto. Sendo 8 (oito) fornos abóbodas, 5 (cinco) com alimentação a lenha e 3 (três) alimentados com pó de serra, além do processo de queima os fornos demoram de 4 (quatro) a 5 (cinco) dias para se resfriar até a temperatura ambiente. Cada forno tem a capacidade para 25.000 (vinte e cinco mil) peças (tijolos e telhas) e 30.000 (trinta mil) peças quando são colocados somente tijolos.

Por fim, o equipamento utilizado atualmente para queima do produto é o forno túnel contínuo, demonstrado na figura 7 abaixo.

**Figura 7 - Forno túnel continuo**



**Fonte: Dados da empresa A – Autor.**

Conforme a figura 7 o forno contínuo possui 140 (cento e quarenta) metros de comprimento, trabalha com temperatura inicial de 50°C, o vagão caminha no interior do forno até atingir a temperatura máxima de 890°C. Tal equipamento possui capacidade para 70 (setenta) vagões, esta etapa tem duração de 72 (setenta e duas) horas por vagão, após o alinhamento do mesmo a cada uma hora ocorre a saída de um vagão.

### **3.4.2 Organização B**

Quanto à fabricação dos produtos cerâmicos, os processos se caracterizam por serem semiautomatizados. Desta forma, os processos automatizados são: preparação da argila, alimentação e saída das prensas hidráulicas e alimentação de resíduos para queima no forno abóboda. Contudo, os processos manuais são: transporte de vagonetas, secagem e queima.

A organização dispõe de duas linhas de produção, garantindo assim a fabricação de telhas e tijolos simultaneamente. As telhas são obtidas a partir do primeiro processo de extrusão e os tijolos a partir das rebarbas extraídas no processo de conformação das telhas, sendo encaminhadas a uma segunda extrusora.

A organização considera que as inovações tecnológicas são de grande relevância, com o intuito de reduzir custos referentes a mão de obra e melhorar a qualidade dos produtos oferecidos. Neste contexto, as principais inovações tecnológicas adotadas pela organização são: extrusora, esteira automatizada para

transporte, prensas hidráulicas com alimentação e saídas automáticas, vagonetas manuais, estufa e forno abóboda.

A seguir serão descritos os principais equipamentos utilizados no processo de fabricação, bem como, a automatização dos mesmos. Cabe ressaltar que as esteiras possuem características idênticas ao da organização A.

O processo de extrusão, realizado por meio de um equipamento chamado Maromba, demonstrado na figura 8 que processa a argila com umidade entre 17 a 24%, não ultrapassando 30% de umidade o que resultaria em deformações no produto e retrabalho. A organização dispõe de 02 (duas) extrusoras, sendo uma de porte grande para fabricação de telhas, representada na parte superior da figura 8 e uma de pequeno porte para extrusão de tijolos, representada na parte inferior da figura 8.

**Figura 8 - Extrusora**



**Fonte: Dados da empresa B – Autor.**

Conforme a figura 8 podemos visualizar as extrusora tanto para a fabricação de tijolos como para a fabricação de telhas.

Quanto as prensas hidráulicas, a indústria possui 04 (quatro) equipamentos para conformação de telhas, sendo ambas compostas por alimentação e saída de produtos automatizadas por meio de braços hidráulicos. As rebarbas da argila neste processo são utilizadas na extrusão de tijolos ao qual são transportadas por meio de esteiras automatizadas. Segundo o gerente administrativo, a automatização possibilitou a fabricação simultânea de telhas e tijolos, reduzindo os índices de defeitos e aumentando a agilidade do processo.

**Figura 9 - Prensa hidráulica**



**Fonte: Dados da empresa B – Autor.**

Conforme a figura 09 podemos visualizar a prensa hidráulica com alimentação e saída de produtos automatizada.

A secagem do produto é realizada por meio de uma estufa, ilustrada na figura 10.



**Figura 10 - Estufa**

**Fonte: Dados da empresa B – Autor.**

Este equipamento dispõe de 80 (oitenta) metros de comprimento e 8 (oito) corredores para disposição dos produtos. São necessárias duas fases de secagem, ambas contem 4 (quatro) corredores, a primeira fase é chamada de pré secagem onde cada vagoneta fica por cerca de 4 (horas) horas descansando em uma temperatura ambiente, e a segunda fase é a secagem, nesta fase são utilizadas temperaturas entre 100 e 130°C, onde os produtos ficam expostos por cerca de 50 (cinquenta) horas. Este equipamento utiliza o calor dos fornos abóbodas quando estes estão em processo de resfriamento e de uma fornalha. A temperatura é controlada por meio de um equipamento para manter o parâmetro desejado, porém, o deslocamento no interior do equipamento é realizado de forma manual.

Na etapa de queima, realizado por meio de fornos abóbodas, representado na figura 11, do qual a organização dispõe de 14 (quatorze) fornos, ambos com capacidade de 15.000 (quinze mil) peças, alimentados por 05 (cinco) colaboradores durante 08 (oito) horas de trabalho ao qual trocam turnos, já que o setor de queima possui operação de 24 horas/dia. O processo de queima neste forno é dividido em três partes, sendo elas, esquentar, queima e resfriamento. No esquentar, processo ao qual se atinge a temperatura de 900°C, tem duração de 43 (quarenta e três) horas, a queima dos produtos (telhas e tijolos) tem duração de 23 (vinte e três) horas e o resfriamento que é realizado de forma natural tem duração de 60 (sessenta) horas, totalizando 126 (cento e vinte e seis) horas de trabalho.

**Figura 11 - Forno abóboda**



**Fonte: Dados da empresa B – Autor.**

Atualmente somente 5 (cinco) fornos estão com a alimentação do calor automatizada por meio de receptores compostos por uma rosca sem fim, porém, a organização adquiriu receptores para ambos os fornos. Tal equipamento possibilita o controle do calor por meio de computadores, permitindo desta forma a eliminação de mão de obra e o maior controle sobre a variabilidade da temperatura.

### **3.4.3 Organização C**

Há pouco tempo no setor cerâmico, a organização caracteriza-se por ser artesanal ou manual, em virtude da grande necessidade de esforços humanos no processo de fabricação. Desta forma, os processos manuais são: transporte de vagonetas, alimentação de vagonetas, secagem e queima. Porém, a mesma possui o processo de preparação da argila automatizado e interligado por meio de esteiras automáticas, visto que estas tecnologias são acessíveis e viáveis para o setor.

A indústria é composta somente por uma linha de produção (tijolos), e caso haja necessidade de diversificação em seu mix fabricando telhas, a atual linha de produção pode ser adequada para esta finalidade, ou seja, realizando troca de alguns equipamentos e dessa forma desprendendo adaptações na linha mediante o tempo de *setup*.

A organização realiza *benchmarking* em diversas empresas do setor, com o intuito de conhecer inovações tecnológicas para reduzir mão de obra, melhorar o desempenho financeiro, aumentar a qualidade dos produtos, melhorar a eficiência da

produtividade e outros. Neste contexto, as principais inovações tecnológicas adotadas pela organização são: extrusora, esteira automatizada, vagonetas manuais, cortadeira, misturador, desintegrador e laminador.

A seguir serão descritos os principais equipamentos utilizados no processo de fabricação, bem como, a automatização dos mesmos. Cabe ressaltar que as esteiras possuem características idênticas ao da organização A ou idênticas para com todas as organizações objetos desse estudo.

Na etapa de extrusão, realizada pela Maromba, a argila é processada com cerca de 30% de umidade, conforme especificações do equipamento utilizado atualmente pela empresa. Cabe ressaltar que em conversa com o gerente de produção, nos informou que a organização pretende adquirir um novo equipamento para extrusão dos produtos, para que a argila possa ser processada com menor umidade e consequentemente refletir em menores índices de defeitos de fabricação.

A organização dispõe de duas estufas, utilizada na etapa de secagem do produto, ambas contem 25 (vinte e cinco) metros de comprimento e dois corredores de alimentação, bem como dois para saída de produtos, com temperatura inicial de aproximadamente 30°C e temperatura final de 80°C, o controle da temperatura e o deslocamento das vagonetas no interior da estufa são realizadas manualmente, o calor utilizado é gerado por meio da fornalha que é alimentada com frequência, mas também utiliza-se o calor dos fornos abóbodas quando estão em processo de resfriamento, este calor é movimentado no interior da estufa por meio de 7 (sete) ventiladores que possuem a finalidade de espalhar e/ou distribuidor de forma homogênea o calor internamente. De acordo com o gerente de produção cada vagoneta de produtos tem duração de 3 (três) dias no interior do equipamento para atingir a umidade desejada.

Na etapa de queima, dispõe-se de 5 (cinco) fornos abóbodas alimentados a lenha, ambos com capacidade de 24.000 (vinte e quatro mil) peças. O processo de queima neste tipo de forno é dividido em três partes, sendo elas, esquentar, queima e resfriamento. Segundo o gerente de produção, no processo de esquentar, onde haverá a elevação da temperatura até atingir 980°C, tem duração de 20 (vinte) horas, a queima com temperatura já estabelecida tem a duração de 18 (dezoito) horas e o resfriamento tem a duração de 96 (noventa e seis) horas ou 4 (quatro) dias. Totalizando 134 (cento e trinta e quatro) horas de trabalho até o produto acabado. O mesmo é alimentado por 4 (quatro) colaboradores e segundo o gerente de produção

o processo de queima neste forno é eficaz e atende as expectativas de produção da empresa.

#### **3.4.4 Organização D**

Possui longo tempo de atuação no setor cerâmico, caracteriza-se por ser automatizada, pois utiliza de sistemas mecânicos, eletrônicos e computadorizados para a operação e o controle da produção. Desta forma, os processos automatizados são: a preparação da massa, esteiras automáticas, alimentação das vagonetas de tijolos, prensagem, secagem e queima.

A indústria dispõe de duas linhas de produção, uma vez que a mesma produz telhas e tijolos, porém ambas não são interligadas sendo necessário serem alimentadas com frequência e separadamente.

A organização considera as inovações tecnológicas como um diferencial em relação as outras empresas do setor, tendo como objetivo a redução de custos associados ao processo, aumento da produtividade e melhoria da qualidade do produto. Neste contexto, as principais inovações tecnológicas adotadas pela organização são: extrusora, esteira automatizada, prensa hidráulicas, vagonetas automatizadas, estufa e forno túnel contínuo.

A seguir serão descritos os principais equipamentos utilizados no processo de fabricação, bem como, a automatização dos mesmos. Cabe ressaltar que as esteiras possuem características idênticas para com todas as organizações objetos desse estudo.

A organização possui dois equipamentos de extrusão, sendo um para fabricação de telhas e um para fabricação de tijolos, ambos processam a argila com cerca de 15% de umidade e possuem as mesmas especificações técnicas, apenas se diferenciando no molde (boquilha) de saída do equipamento, ao qual este possui a finalidade de proporcionar o formato desejado do produto a ser fabricado. Em conversa com a gerente de produção, nos informou que atualmente a empresa não enfrenta problemas quanto a deformação de produto, devido a porcentagem de água utilizada no processo e o treinamento dos colaboradores. A figura 12 abaixo ilustra a extrusora.



**Figura 12 - Extrusora**



**Fonte: Dados da empresa D – Autor.**

Conforme figura 12 podemos observar a extrusora da linha de fabricação de telhas.

Na linha de produção dos tijolos, depois da argila ser submetida a um equipamento similar ao da figura 12, este é cortado de forma padrão conforme disposição padrão e normas vigentes, logo em seguida são enviados via esteira automática para um carregador automático de vagonetas conforme a figura 13 abaixo.

**Figura 13 - Carregador automático de vagonetas**



**Fonte: Dados da empresa D – Autor.**

As vagonetas de tijolos são alimentadas por meio de um carregador automático, equipamento adotado recentemente pela empresa, proporcionando maior agilidade a produção, aumentando a produtividade e diminuindo os custos com a mão de obra.

Para a conformação de telhas dispõe-se de 6 (seis) prensas hidráulicas, ambas com alimentação e saída de produtos automatizada por meio de braços hidráulicos, conforme figura 14 abaixo, porém a alimentação das vagonetas é realizada de forma manual.

**Figura 14 - Prensa hidráulica**



**Fonte: Dados da empresa D – Autor.**

Contudo, esta modernização proporcionou a empresa maior segurança para os trabalhadores e menores índices de produtos defeituosos, aumentando a qualidade dos produtos fabricados.

A etapa de secagem é realizada em uma estufa, representada na figura 15, este equipamento possui 65 (sessenta e cinco) metros de comprimento, inicialmente utiliza-se a temperatura ambiente até atingir uma temperatura de aproximadamente 110°C, o calor utilizado neste processo é originado do forno túnel contínuo, as peças ficam expostas a esta temperatura por cerca de 25 (vinte e cinco) horas.

**Figura 15 - Estufa**

**Fonte: Dados da empresa D – Autor.**

Conforme podemos observar na figura 15 a estufa é automatizada, onde as vagonetas no interior do equipamento se movimentam por meio de um sistema computadorizado.

O equipamento utilizado atualmente para queima dos produtos é o forno túnel contínuo, demonstrado na figura 16, este possui 160 metros de comprimento, trabalha com temperatura inicial de 50°C, o vagão caminha no interior do forno até atingir a temperatura máxima de 1000°C. Tal equipamento possui capacidade para 80 (oitenta) vagões, esta etapa tem duração de 40 (quarenta) horas por vagão, após o alinhamento do mesmo, a cada 30 (trinta) minutos ocorre a saída de um vagão.

**Figura 16 - Forno túnel contínuo**

**Fonte: Dados da empresa D – Autor.**

Conforme figura 16, podemos observar o forno túnel contínuo, este forno eliminou esforços humanos para a alimentação e retirada das peças se comparado ao forno abóboda, mais utilizado ao longo dos anos no setor cerâmico.

O Forno tipo Hoffman, utilizando por vários anos se encontra desativado, desta forma, não possuímos informações específicas acerca do mesmo, porém, sabe-se que é totalmente manual. Cabe ressaltar que em conversa com o gerente de produção, nos informou que este forno atingi temperatura muito alta, porém decidiram pela sua desativação através de outros inúmeros fatores técnicos.

Para os Fornos abóbodas, estes não se encontram em operação, pois estão em processo de desativação, devido a sua limitação de produção e, em conversa com o gerente de produção, nos informou que os mesmos darão lugar para construção de mais 1 (um) forno túnel contínuo.



## **CAPÍTULO IV – PANORAMA GERAL DAS UNIDADES PRODUTIVAS: ANÁLISE E RESULTADOS**

Neste capítulo será desenvolvido o estudo multicaso nas organizações objetos de estudo, sobre a qual foi aplicada uma análise com relação a modernização produtiva e como decorrência, os reflexos da inovação tecnológica, bem como os efeitos sobre a produtividade e a competitividade, cujos procedimentos e resultados se acham demonstrados a seguir.

### **4.1 Configuração da pesquisa aplicada**

Para atingir os objetivos propostos neste estudo multicaso, foram realizadas aplicações de entrevistas<sup>1</sup> junto as organizações. Para tal, a entrevista foi estruturada com perguntas abertas e fechadas.

A entrevista foi aplicada durante o mês de abril de 2016, totalizando 21 (vinte e uma) perguntas, compreendendo apenas gestores administrativos das unidades produtivas, compreendendo 4 (quatro) pessoas, tal quantitativo não foi superior, por entender que este cargo é o que possui maiores conhecimentos a nível estratégico da empresa.

Desta forma, a entrevista levou em consideração aspectos como, conhecimentos em inovações tecnológicas, modernizações produtivas adotadas pela empresa, benefícios e vantagens desta inovação, ou seja, o que os gestores conhecem, anseiam e como consideram a organização no tocante aos aspectos referidos.

### **4.2 Resultados obtidos**

Para análise das modernizações produtivas, o estudo foi finalizado com a elaboração de um panorama geral das unidades produtivas no que concerne o direcionamento realizado por estas para alcance da melhoria em seu desempenho produtivo e conseqüentemente competitivo.

---

<sup>1</sup> Entrevista elaborada pelo autor.  
Encontram-se no Apêndice A.

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação das entrevistas junto aos gestores de ambas organizações, bem como, através das visitas *in loco* mediante a estratégia de observação.

#### **4.2.1 Resultados: organização A**

A entrevista foi realizada com o gerente de produção que possui ensino superior completo, formação em processos gerenciais e colaborador da empresa há 6 (seis) anos, porem há 5 (cinco) meses nesta função.

Quanto ao tipo de inovação, o mesmo desenvolve principalmente a inovação de processos, que trata de mudanças ou melhorias no processo de fabricação dos produtos ou serviços, onde o gestor acrescentou que a empresa considera a utilização de máquinas e equipamentos modernos como essencial para o processo produtivo. No entanto, o principal foco é a inovação incremental, que consiste em pequenos avanços ou melhorias em tecnologias, produtos, processos ou serviços, pelo fato de aplicar um menor investimento por período, desta forma a empresa pretende automatizar todos os equipamentos e consequentemente diminuir os custos com a mão de obra.

O gestor considera o forno túnel contínuo e a automatização da saída de produtos das prensas hidráulicas por meio de braço hidráulico, como as principais inovações tecnológicas implantadas na empresa, já que proporcionaram maiores produtividade no processo e maior qualidade aos produtos. Entretanto, tais tecnologias incorporadas no processo são originadas de outros estados, logo encontra-se acessível ao segmento por ser comercializado no país.

Com as prensas hidráulicas manuseadas de forma manual produzia-se 400.000 (quatrocentos mil) telhas por mês, e por meio da automatização do equipamento passou-se a produzir 500.000 (quinhentos mil) telhas por mês, totalizando um aumento na produção de 20% telhas por mês. Além disso, na etapa de queima com a utilização do forno abóboda produzia-se por mês 400.000 (quatrocentos mil) telhas e 200.000 (duzentos mil) tijolos, com a implantação do forno túnel contínuo possibilitou a fabricação de 500.000 (quinhentos mil) telhas e 300.000 (trezentos mil) tijolos, totalizando a aumento de 200.000 unidades de produtos, porém a indústria ainda opera abaixo da capacidade instalada, decorrente de questões do mercado e outros.

Conforme informações obtidas, tais modernizações possibilitaram as reduções de desperdícios de produtos acabados, que anteriormente eram de 5 a 5,5% dos produtos e tais defeitos eram desencadeados por trincas, excesso de queima e outros. Atualmente esses percentuais foram reduzidos para aproximadamente 1,5%.

As modernizações tecnológicas citadas no capítulo anterior, possibilitaram a empresa a obter as seguintes vantagens: aumento da competitividade, redução de custos associados ao processo, aumento da produtividade, aumento da qualidade em processos e produtos, diferenciação dos produtos oferecidos por meio de uma melhor imagem e postura estratégica referente a preocupação da conformidade e da padronização em seus produtos. No entanto, para medir e acompanhar o processo de inovação e seu valor gerado são utilizados indicadores financeiros, como, TIR (Taxa Interna de Retorno), VPL (Valor Presente Líquido), *Payback*, entre outros.

E para adquirir as modernizações tecnológicas referidas neste estudo, a organização utilizou-se de incentivos do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento), pois fornece apoio financeiro para a instalação de empresas, reinstalação de fábricas e expansões como um todo, contemplando a inovações tecnológicas.

Entretanto, atualmente a empresa possui 1 (um) projeto de inovação tecnológica em andamento, sendo ele a automatização toda da alimentação e saídas das prensas hidráulicas, diminuindo esforços humanos e riscos de acidentes de trabalho, conseqüentemente aumentado a produtividade e diminuindo deformações no produto.

Quanto ao processo de inovação, o mesmo possui participação ampla dos agentes, por entender que a participação de todas áreas e pessoas proporcionará melhores condições de trabalho. Segundo o gestor, o processo de inovação se inicia a partir do momento em que a SINDICER (Sindicato da indústria de Cerâmica Vermelha) se desloca até as instalações da empresa com o objetivo de apresentar o projeto de um equipamento inovador e seus resultados a empresa. A partir deste momento, a mesma realiza reuniões para decidir a implantação da inovação. Todas as modernizações implantadas são acompanhadas e supervisionadas para identificar se a máquina, equipamento, processos, operações e outros estão em perfeito estado.



#### **4.2.2 Resultados: organização B**

A entrevista foi realizada com o gerente administrativo que possui ensino superior completo, formação em administração e colaborador da empresa há 20 (vinte) anos, porém há mais de 5 (cinco) anos nesta função.

Quanto ao tipo de inovação, a mesma desenvolve principalmente a inovação de processos, por ser definida como mudanças no processo de produção do produto gerando benefícios como aumento de produtividade e redução de custos. Contudo, o principal foco é a inovação incremental, que consiste em pequenas melhorias nos processos conhecidos, pela qual a organização pretende melhorar todos os processos com o objetivo de reduzir custos com mão de obra, dada pela instabilidade financeira do mercado atual, onde qualquer ou quaisquer reduções financeiras associadas ao processo produtivo como um todo, pode gerar ganhos substanciais e consequentemente permanência no mercado.

Segundo o gestor, a automação das prensas hidráulicas e a automação do forno abóboda são consideradas as principais modernizações tecnológicas adotadas pela empresa, pois possibilitou alcançar maior conformidade dos produtos e maior produtividade no processo. No entanto, tais tecnologias incorporadas no processo são originadas de outros estados do país, ocasionando dificuldade em manutenção, haja vista que são equipamentos especializados e a falta dessa assistência no momento adequado provoca eventuais atrasos, aumenta-se significante os tempos de ciclo de produção.

Contudo, tais inovações tecnológicas descritas no capítulo anterior não foram incorporadas ao processo com o intuito de aumentar o volume de produção, portanto a quantidade produzida continuou a mesma após a automação. No entanto, nos fornos as inovações possuíram o objetivo de diminuir o consumo de lenha e diminuir a variabilidade da temperatura, nas prensas hidráulicos o objetivo foi o de diminuir acidentes de trabalho e proporcionar maior sincronização no processo e a instalação de um secador com o intuito de aumentar a agilidade do processo produtivo.

Quanto aos desperdícios gerados no processo, o gestor não continha informações acerca destes, porém a etapa de queima apresenta desperdício de lenha de aproximadamente 10%, visto que a automação não foi implantada em todos os fornos abóbodas.

Contudo, tais modernizações tecnológicas possibilitaram a organização a conquistar as seguintes vantagens: redução de custos associados ao processo, aumento da flexibilidade, aumento da produtividade e aumento da qualidade do produto. Para medir e acompanhar o processo de inovação e seu valor gerado são utilizados indicadores financeiros, como, TIR, VPL, *Payback*, entre outros.

Para a obtenção e instalação de ambos equipamentos a empresa não utilizou incentivos para inovação, acrescentando o gestor que os juros são considerados elevados. Entretanto, atualmente a empresa possui 2 (dois) projetos de inovação tecnológica em andamento, sendo, a automatização da alimentação de queima do forno abóboda por meio de receptores já adquiridos pela mesma e um conjunto formado por picadores e esteiras, onde o objetivo é desfibrar a lenha que é a matéria prima para a alimentação dos fornos, visando propiciar uniformidade e facilidade da queima desta lenha nos fornos.

Quanto ao processo de inovação, o mesmo possui participação restrita, por entender que tais funções estabelecidas detêm maior conhecimento da empresa. Segundo o gestor para a implantação de um novo equipamento, é necessário haver reuniões do conselho formado por proprietários, sócios e gestores para que as ideias sejam discutidas, caso for decidido pela adoção de algum equipamento, se iniciara maiores contatos com o fornecedor. Após a implantação o equipamento será acompanhado e observado.

Contudo, segundo o gestor a maior limitação enfrentada durante o processo de inovação é a falta de mão de obra qualificada, sendo necessário treinar os colaboradores com consultores da empresa fornecedora ou de empresas especializadas, uma vez que o estado não oferece essa qualificação.

#### **4.2.3 Resultados: organização C**

A entrevista foi realizada com o gerente de produção que possui ensino fundamental completo e é colaborador da empresa há 5 (cinco) anos, porém a 3 (três) anos nesta função.

Quanto ao tipo de inovação, a mesma desenvolve principalmente a inovação de produtos onde há modificações nos atributos do produto, com mudanças na forma como ele é percebido pelos consumidores, onde o gestor acrescentou que a empresa inovou com relação aos frises, ou seja, cavidade para fixação da massa nas laterais

dos tijolos e também com relação a largura da laje, onde a indústria acrescentou 3 (três) centímetros na largura permanecendo com o mesmo valor. Entretanto também realiza inovação de processo com foco na inovação incremental, por apresentar maior aceitação dos colaboradores e menores investimentos por período.

De acordo com o gestor, os equipamentos de preparação, transporte e extração da argila são considerados as principais inovações tecnológicas adotadas pela empresa, pois inicialmente a mesma contava com poucos equipamentos de transporte e extração.

Pelo pouco tempo de atividade no segmento cerâmico, a organização não implantou novos equipamentos, visto que os equipamentos existentes ainda são novos e de acordo com a sua capacidade atual, acredita-se que ainda não é o momento certo para adquirir novas máquinas e equipamentos, pois a empresa não planeja expansão produtiva.

Este fato pode ser comprovado através das informações obtidas dos dados de produção, no ano de 2015 foi fabricado 700.000 (setecentos mil) peças por mês, já para este ano, o primeiro semestre registrou uma média de 500.000 (quinhentos mil) peças por mês, uma redução de aproximadamente 29%, devido à instabilidade da demanda do mercado.

Quanto aos desperdícios gerados no processo, a mesma apresenta um percentual de aproximadamente 1%. E devido ao pouco tempo em operação, os equipamentos não foram substituídos ou melhorados, logo impossibilitou-se de realizar a coleta de dados de possíveis desperdícios antes da implantação de tais inovações.

As modernizações tecnológicas citadas no capítulo anterior possibilitaram a organização obter as seguintes vantagens: melhoria do desempenho financeiro, redução dos custos associado ao processo, aumento da produtividade e aumento da qualidade dos produtos. Entretanto para medir e acompanhar o processo de inovação e seu valor gerado a empresa utiliza indicadores financeiros como TIR, VPL, *Payback*, entre outros.

A empresa recebe capacitação da ANICER (Associação Nacional da Indústria Cerâmica) para obtenção do selo PSQ (Programa Setorial de Qualidade), porém todas as inovações foram adquiridas com capital próprio. Atualmente a organização conta com 3 (três) projetos de modernização em andamento, sendo, a troca da extrusora, troca do laminador e troca do misturador. Segundo o gestor, a adoção destes

equipamentos poderá melhorar a conformidade dos produtos, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos oferecidos.

Quanto ao processo de inovação, a mesma possui participação ampla, com a contribuição de diversas áreas e pessoas da empresa. De acordo com o gerente de produção o processo de inovação se inicia com o surgimento de uma necessidade, sendo exposta aos gestores por meio dos colaboradores, em seguida é realizada uma reunião entre proprietários e gestores para discussão e exposição das possíveis soluções e caso o projeto seja aprovado, iniciar-se o contato com empresas fornecedoras. Após a decisão e adoção, as mesmas são acompanhadas por meio de indicadores já citados neste estudo.

Contudo, segundo o gerente de produção, os principais entraves enfrentados pela empresa durante o processo de inovação consistem na necessidade da capacitação dos colaboradores e o elevado custo de implantação a curto prazo.

#### **4.2.4 Resultados: organização D**

A entrevista foi realizada com o gerente administrativo que possui ensino médio completo e colaborador da empresa há 20 (vinte) anos.

Quanto ao tipo de inovação, a mesma desenvolve principalmente a inovação de processos, que consiste na introdução de equipamentos novos ou significante melhorados no processo de fabricação, por proporcionar aumento na qualidade dos produtos, maior produtividade e maior competitividade em relação aos concorrentes. Contudo, o principal foco é a inovação incremental, pois segundo o gestor possibilita melhorar o processo de fabricação conforme as condições apresentadas pelo mercado consumidor.

O gestor considera o forno túnel contínuo, a automatização das prensas hidráulicas, o carregador automático de vagonetas de tijolos e o picador de eucalipto como as principais modernizações tecnológicas adotadas pela empresa, pois tais tecnologias proporcionaram menores ocorrências de acidente de trabalho, redução de custos nos processos de fabricação, maior sincronização dos processos, maior conformidade dos produtos e outras. No entanto, com a adoção das inovações tecnológicas citadas no capítulo anterior, a produção não atingiu a capacidade instalada na fábrica, devido a alguns fatores como, condições apresentadas pelo mercado e o não alinhamento das máquinas e equipamentos em todas as etapas, ou

seja, em fase de adequações técnicas, devido a adoção da automação em algumas etapas do processo.

Quanto aos desperdícios gerados no processo, o gestor não continha informações das perdas de produtos acabados antes da implantação das inovações tecnológicas, porém sabe-se que reduziu consideravelmente o consumo de madeira para queima e a ocorrência de trincas e excesso de queima nos produtos pela adoção de um forno mais eficiente.

Contudo, tais modernizações possibilitaram a organização a conquistar as seguintes vantagens: redução dos custos associado ao processo, aumento da produtividade, diferenciação dos produtos oferecidos por meio de uma melhor imagem e postura estratégica referente a preocupação da conformidade e da padronização em seus produtos, aumento da qualidade dos produtos e a redução nos impactos ambientais, pois a empresa possui grande área de reflorestamentos de madeiras para serem utilizadas em seu processo de queima. Para medir e acompanhar o processo de inovação e o seu valor gerado, a empresa utiliza indicadores de quantidade de produtos defeituosos no processo.

Para adquirir as modernizações tecnológicas referidas neste estudo, a organização utilizou-se de recursos próprios para grande parte dos equipamentos, porém somente houve a necessidade de adquirir geradores de energia elétrica através de recursos via banco, devido ao alto custo financeiro de aquisição.

Atualmente a organização conta com 1 (um) projeto inovador em andamento, sendo, a hidrofugação ou esmaltação para telhas de diversos modelos, com o objetivo de acrescentar valor agregado aos produtos, visando aumentar a competitividade da empresa, uma vez que para aumentar as margens de lucro e planejar expansão produtiva, as empresas devem eliminar e/ou minimizar todos os custos que não agregam valor ao produto, bem como eliminar todos os custos gerados a partir de produtos defeituosos, ou seja, eliminar todas as ineficiências nos processos e nas operações, pois é sabido que diante da instabilidade financeira de mercado ao qual nos deparamos atualmente, qualquer eliminação e/ou minimização que não agrega valor no processo produtivo, proporciona maiores margens de lucro ou pelo menos consegue manter tal patamar nos níveis aceitáveis de mercado. Ressaltando-se que tal projeto está previsto para ser realizado a longo prazo.

Quanto ao processo de inovação, a mesma possui participação restrita, com presença de gestores e proprietários, por entender que os mesmos que possuem maiores conhecimentos acerca do planejamento da empresa. Segundo o gerente administrativo, as inovações tecnológicas se tornam conhecidas por meio da oferta dos fornecedores, visitas em feiras e internet. E a partir deste ponto são realizadas diversas reuniões com proprietários, sócios e gestores para discussão da implantação do novo investimento, para somente então serem realizados maiores contatos com o fornecedor.

De acordo com o gestor, as maiores limitações enfrentadas durante o processo de inovação é a falta de projetos com determinada clareza disponível ao segmento, segundo o mesmo, todos equipamentos adquiridos pela empresa não possuem projetos, dificultando as tomadas de decisão, principalmente no que se refere o planejamento da capacidade do processo produtivo para consequente ações de diminuição ou expansão da linha de produção, além também da limitação quanto ao acesso a modernização tecnológica, pois as empresas especializadas deste segmento se encontram localizadas principalmente na região Sudeste, restando apenas as opções de realização de visitas em feiras tecnológicas, informações adquiridas via internet e visitas de fornecedores.

#### **4.3 Panorama geral das unidades produtivas**

Apesar de ambas organizações estarem situadas na mesma região do estado, constata-se diferenças no direcionamento que cada uma realiza em seu processo produtivo com relação a inovação tecnológica.

Contudo, mesmo havendo diferença entre ambas, isso não as tornam organizações que possuam um processo de fabricação totalmente automatizado, haja vista, que os principais processos se encontram com direcionamentos para a automatização e ao cumprimento de alguns requisitos que se fazem presentes na fabricação do produto. Porém, cabe ressaltar maiores direcionamentos a automatização e a modernização produtiva, por parte de uma das organizações, neste contexto, tais análises se acham demonstradas a seguir.

Quanto a utilização de equipamentos na etapa de preparação da argila, ambas apresentam os equipamentos necessários, como: desintegrador, laminador, misturador e esteiras automatizadas para interligar os equipamentos e assim reduzir

esforços humanos no transporte da matéria prima. Tal fato pode estar relacionado ao custo destes equipamentos e a acessibilidade dos mesmos, pois estes, apresentam menores investimentos e possuem maiores disponibilidades de aquisição.

A etapa de extrusão de acordo com Oliveira (2011) é imprescindível que a argila tenha um índice de plasticidade correspondente, para isso é necessário manter a umidade dentro dos limites corretos, massas com alta plasticidade podem influenciar no rendimento da extrusora, reduzindo a produção entre 10 a 20% devido a aderência da argila no corpo da hélice. Diante do exposto, demonstra-se a necessidade da implantação de uma extrusora que processa argila com menor percentual de umidade, desta forma apenas as organizações A e D possuem equipamentos alinhados a fabricação de produtos com menor teor de umidade.

Quanto a prensagem de telhas, as organizações B e D possuem as prensas hidráulicas totalmente automatizadas por meio de braços hidráulicos, pois segundo Oliveira (2011) este processo é causador de inúmeros problemas, seja na ordem de produção ou na qualidade. Neste contexto, a tecnologia vem com o objetivo de auxiliar o processo a obter produtos com maior conformidade.

Já na etapa de secagem, ambas empresas utilizam os secadores artificiais contínuos, que segundo Oliveira (2011) o tempo de secagem são reduzidos, evita manipular demais o produto e é aplicado em ciclos de trabalho contínuo em relação aos secadores artificiais estáticos. Porém, apenas as organizações A e D possuem a movimentação das vagonetas no interior do secador de forma automatizada, onde o colaborador apenas coloca as vagonetas sem desprender grandes esforços

Contudo, a etapa de queima é a fase primordial na indústria cerâmica, desta forma é necessário optar pelo equipamento mais eficiente, de acordo com Oliveira (2011) o forno túnel contínuo é considerado o equipamento mais eficiente, pois consome menor quantidade de combustível, o tempo de queima é reduzido e aumenta-se a qualidade do produto final. Segundo o mesmo autor, o forno abóboda é caracterizado pela demora na queima, alto consumo de combustível, probabilidade de requeimar a parte de cima da carga, baixa temperatura no pé do forno e entre outros. Neste contexto, somente as organizações A e D buscaram atualizar-se neste processo, entretanto na organização D a alimentação e a saída do forno é totalmente automatizada.

Desta forma, em uma visão geral a organização D é que mais possui inovações em seus processos produtivos, buscando com isso maiores sincronizações em seus

processos, maiores conformidades em todas as etapas produtivas, melhor planejamento de capacidade das máquinas e equipamentos, menores tempos de ciclo de produção, maior qualidade e segurança aos lotes fabricados, com isso tende-se em atender os pedidos realizados no tempo planejado e acordado. Nesta tônica, os reflexos são percebidos e notáveis no desempenho produtivo, por meio de menores índices de lotes rejeitados, propiciando maiores economias e consequentemente maiores margens de lucros, o que se torna vital frente a intensa competitividade com as quais as empresas se deparam atualmente, ainda cabe destacar frente a instabilidade financeira de mercado, onde dificilmente as empresas conseguem realizar-se uma previsão de demanda mais próxima da realidade, ou seja, há constante variabilidade nos picos de demanda, decorrentes de inúmeros fatores, mais principalmente devido à desaceleração da economia interna, assim faz-se necessário que as empresas possuam direcionamentos tecnológicos para fazer com que os seus processos sejam cada vez mais eficientes.



## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho monográfico explanou sobre uma investigação em suas dimensões espacial, geográfica e tecnológica das organizações estudadas, apresentando as suas atividades econômicas, seus cenários empresariais, produtivos e tecnológicos, bem como as descrições das inovações tecnológicas de cada organização, contextualizando-os com os dados obtidos nas entrevistas aplicadas e também mediante visita in loco a partir de uma estratégia de observação.

Os resultados permitiram a elaboração de um panorama geral das unidades produtivas no qual foram identificadas as inovações, assim como os direcionamentos realizados por cada, na obtenção de modernizações tecnológicas como fatores de produtividade e competitividade.

As mudanças necessárias e as alternativas constituem-se recomendações técnicas e estratégicas sugeridas para aplicação em ambas as organizações.

Assim, em decorrência das exigências cada vez maiores do mercado, por meio de clientes cada vez mais exigentes quanto a qualidade do produto ofertado, está exigindo que as empresas adotem e/ou criem mecanismos que as façam permanecerem competitivas, haja vista que inúmeras empresas ofertam o mesmo produto, dessa forma, quem acaba ditando o ritmo do mercado são os clientes, cabendo-se então que as empresas ofertem produtos de qualidade, diferenciados e atendidos no tempo planejado e requerido pelos clientes.

Neste sentido, ações devem ser constantemente estudadas, planejadas e executadas no ambiente industrial, como: o cenário atual de 1 (uma) organização não direciona grande importância para a modernização tecnológica, ou seja, o processo de fabricação é considerado manual pela enorme necessidade de esforços repetitivos humanos, há um alto tempo relacionado ao ciclo de produção, há relativamente uma alta falta de conformidade entre os processos, decorrentes principalmente da variação nos processos e nas operações, provocando possíveis variações e/ou defeitos nos produtos finais. Evidenciou-se que as organizações A, B e D possuem direcionamentos a inovação tecnológica que visam o alcance da maior produtividade, da maior qualidade e consequentemente na maior competitividade na fabricação de produtos, haja vista, que inúmeras ações ainda devem ser implantadas, supervisionadas e gerenciadas para que se atinja o total atendimento.

Entretanto a organização D por meio deste diagnóstico é considerada a indústria cerâmica no município com o maior número de processos automatizados, com inúmeras máquinas e equipamentos interligados e operados de forma sincronizada, através da adoção de tecnologia específica para estes fins.

Já a organização C possui poucos direcionamentos para o alcance das inovações, evidenciando apenas a modernização na preparação da massa, por serem maquinários relativamente com maiores disponibilidades e de baixo custo de aquisição se comparado aos demais equipamentos utilizados no processo de produção. Desta forma, faz-se necessário maiores direcionamentos acerca da modernização em seus processos, ainda mais que a empresa possui relativamente pouco tempo de atuação no mercado se comparada as demais concorrentes, cabendo-se ainda mais diante dessa situação que haja conscientização das vantagens que a modernização produtiva pode proporcionar. E além dos reflexos no desempenho produtivo, as empresas como um todo devem entender que precisam constantemente estarem inovando em seus processos, em suas operações ou em seus produtos, para permanecerem competitivas no mercado.

Tais inovações abrangem qualquer diferencial no produto ou uma melhoria na rapidez, na qualidade, na conformidade, na segurança ou qualquer outro aspecto relacionado ao produto como um todo.

Conclui-se que a hipótese do estudo foi atendida, pois a adoção de tecnologias de processos auxilia no processo produtivo, bem como competitivo das empresas de cerâmicas vermelhas. Neste contexto, o investimento em processos mais eficientes é cada vez mais necessário e representa sinônimo de competitividade e as empresas que souberem enxergar tal situação, permaneceram competitivas no mercado, pois diante da instabilidade financeira ao qual o mercado está passando e como decorrência as quedas e as oscilações em vendas, faz-se necessário cada vez mais que as empresas otimizem seus processos, por meio da eliminação e/ou minimização das ineficiências, mediante investimento seja na aquisição de uma máquina ou equipamento mais eficiente, ou na mudança e/ou adequação do seu *layout* produtivo, visando diminuir tempos de transporte e movimentação, bem como na eliminação e/ou na minimização de qualquer desperdício que não agregam valor ao produto final.

## REFERÊNCIAS

- ABCERAM. **Definição e classificação**. 2011. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/site/?area=4>. Acesso em: 07 de janeiro de 2016.
- ABCERAM. **Segmentos cerâmicos**. 2011. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/site/index.php?area=2&submenu=25>. Acesso em: 24 de novembro de 2015.
- ABEPRO. **Associação Brasileira de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>. Acesso em: 05 de maio de 2016.
- ANICER – **Associação Nacional da Indústria Cerâmica**. Rio de Janeiro, 2002.
- ANICER. **Setor**. 2008. Disponível em: <http://portal.anicer.com.br/setor/>. Acesso em: 06 de janeiro de 2016.
- ANSOFF, H. Igor; MCDONNELL, Edward J. **Implantando a administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de Agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2008.
- BANCO DO NORDESTE. **Informe setorial cerâmica vermelha**. 2010. Disponível em: [http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/ano4\\_n21\\_informe\\_setorial\\_ceramica\\_vermelha.pdf/66eb35dc-dd49-420d-a921-26e9efc320d9](http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf/66eb35dc-dd49-420d-a921-26e9efc320d9). Acesso em: 13 de janeiro de 2016.
- BNDES. **Fundo tecnológico: Funtec**. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Programas\\_e\\_Fundos/funtec.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/funtec.html). Acesso em: 13 de janeiro de 2016.
- BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho**. NR – 4 – SESMT. 73ª ed. São Paulo, Atlas, 2014.
- BRASIL. **Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Brasília, 11 de outubro de 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Acesso em: 13 de janeiro de 2016.
- BRASIL. **Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006**. Regulamenta a Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, que dispõe sobre os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. Presidência da República, Casa Civil, Brasília, 7 de maio de 2006. Disponível em: <http://www.portaltributario.com.br/artigos/economiatecnologica.htm>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

CERÂMICA ROSALINO. **Conheça o nosso forno**. 2016. Disponível em: <http://www.ceramicarosalino.com.br/site/>. Acesso em: 04 de maio de 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. 5. tiragem. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos (coord.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1994.

DAVIS, Mark. M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos de administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

FIERO; SEBRAE/RO. **Rondônia: perfil socioeconômico industrial**. Porto Velho, 2003.

FINEP. **Finep inovação e pesquisa**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

FINEP. **Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. 1997. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2015.

FREIRE, Adriano. **Inovação: novos produtos, serviços e negócios para Portugal**. São Paulo: Verbo, 2000.

FAPESP. **PAPPE/PIPE**. 2015. Disponível em: <http://www.fapesp.br/5747>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

FAPESP. **Sobre o PIPE**. Disponível em: <http://www.fapesp.br/pipe>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

GALBRAITH, Jay R; LAWLER III, Edward E. **Organizando para competir no futuro: estratégia para gerenciar o futuro das organizações**. São Paulo: Makron, 1995.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

GOOGLE MAPAS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 04 de maio de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=110004&search=rondonia|cacoal>. Acesso em: 29 de abril de 2016.

INT. **Panorama da indústria de cerâmica vermelha no Brasil**. Rio de Janeiro, junho de 2012. Disponível em: [http://www.redladrilleras.net/documentos\\_galeria/PANORAMA%20DA%20INDUSTRIA%20DE%20CERAMICA.pdf](http://www.redladrilleras.net/documentos_galeria/PANORAMA%20DA%20INDUSTRIA%20DE%20CERAMICA.pdf). Acesso em: 11 de novembro de 2015.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, Ives Gandra da Silva. **Conheça os perigos e desafios da globalização**, O Estado de São Paulo, Caderno de empresas, 28 de maio de 1977, p. 1.

MAXIMIANO, Antonio Cezar Amaru. **Introdução à administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MCTI. **Infraestrutura e fomento da pesquisa científica e tecnológica**. 2012.

Disponível em:

[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73416/3\\_Infraestrutura\\_e\\_Fomento\\_da\\_Pesquisa\\_Cientifica\\_e\\_Tecnologica.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73416/3_Infraestrutura_e_Fomento_da_Pesquisa_Cientifica_e_Tecnologica.html). Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2005.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário estatístico do setor de transformação de não metálicos**. 2014. Disponível em:

[http://www.mme.gov.br/documents/10584/1865684/Anuario\\_Setor\\_Transformacao\\_Nao\\_Metalicos\\_2014\\_base\\_2013.pdf/702c3c9f-59b0-4b5c-947a-fd6143f7da5d](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1865684/Anuario_Setor_Transformacao_Nao_Metalicos_2014_base_2013.pdf/702c3c9f-59b0-4b5c-947a-fd6143f7da5d).

Acesso em: 04 de janeiro de 2016.

MOREIRA, Daniel Augusto; QUEIROZ, Ana Carolina S. **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007.

OLIVEIRA, Amando Alves de. **Tecnologia em cerâmica**. Blumenau: Nova Letra, 2011.

PAULETTI, M. C. **Modelo para Introdução de Nova Tecnologia em Agrupamentos de Micro e Pequenas Empresas: Estudo de Caso das Indústrias de Cerâmica Vermelha no Vale do Rio Tijucas**. 2001.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2. ed. 3. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PROVÉRBIOS. In: **Bíblia sagrada**. São Paulo: Barueri, 2008.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, Izequias Estevam dos. **Textos selecionados de métodos e técnicas da pesquisa científica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2000.

SBRAGIA, Roberto; STAL, Eva; CAMPANÁRIO, Milton de Abreu; ANDREASSI, Tales. **Inovação: Como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio, 2006.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SEBRAE. **Cerâmica vermelha**. Relatório, setembro de 2008. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/09/ESTUDO-CERAMICA-VERMELHA.pdf>. Acesso em: 30 de novembro de 2015.

SEBRAE. **Indústria de cerâmica**. 2012. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/sustentabilidade/baixarArquivo?arquivo=7840308dee328310VgnVCM1000002af71eacRCRD>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

SERRA, Fernando A. Ribeiro. TORRES, Alexandre Pavan. TORRES, Maria Cândida S. **Administração estratégica: Conceito, roteiros práticos e casos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2004.

SINDICER. **História da cerâmica**. Disponível em: <http://www.sindicermf.com.br/historia-da-ceramica.html>. Acesso em: 06 de janeiro de 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edward. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995.

TAVARES, Mauro Calixta. **Gestão estratégica**. 2. ed. 3. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 7ª reimpressão.

TOLEDO, José Carlos de. **Qualidade industrial: Conceitos, sistemas e estratégias**. São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre. Bookman, 2001.

## **APÊNDICE**

## **APÊNDICE A - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Questionário base para trabalho de pesquisa sobre inovação tecnológica no setor de cerâmica vermelha do município de Cacoal.

Bloco I – Dados do entrevistado

Bloco II – Abordagem geral da inovação

Bloco III– Aspectos Gerais do Processo de Inovação na Empresa

As informações fornecidas serão utilizadas apenas para fins acadêmicos, sendo garantida a segurança das informações para fins que não estejam relacionados a essa pesquisa.

Elaborado por: MONIK LOIANI MENDES DOS SANTOS

#### **Bloco I: Dados do entrevistado**

1. Cargo ou função do entrevistado:

---

2. Nível de Escolaridade:

- ☐ Fundamental Incompleto
- ☐ Fundamental Completo
- ☐ Ensino Médio Incompleto
- ☐ Ensino Médio Completo
- ☐ Superior Incompleto
- ☐ Superior Completo
- ☐ Curso técnico



3. Caso tenha mercado superior completo, qual ou quais?

---

4. Há quanto tempo é colaborador da empresa?

---

## **Bloco II: Abordagem geral da inovação**

4. Qual(is) o(s) principal(s) tipo(s) de inovação desenvolvido(s) em sua empresa?

( ) Produtos/Serviços: modificações nos atributos do produto/serviço, com mudança na forma como ele é percebido pelos consumidores

( ) Processos: mudanças no processo de produção do produto ou serviço, gerando benefícios como aumentos de produtividade e redução de custos

( ) Modelo de negócio: mudança na forma como o produto ou serviço é oferecido ao mercado

( ) Outro: \_\_\_\_\_

5. Qual o principal foco da inovação na sua empresa?

( ) Inovação Radical: mudança drástica na maneira que o produto ou serviço é ofertado e consumido

( ) Inovação Incremental: consiste em pequenos avanços/melhorias em tecnologias, produtos, processos ou serviços conhecidos

6. Qual o motivo de escolher a alternativa de inovação marcada na questão 5?

---

---

---

---

7. A empresa busca adotar equipamentos modernos no processo de fabricação? Qual a justificativa?

( ) Sim

( ) Não

---

---



---

8. Quais foram as principais inovações tecnológicas adotada pela empresa?

---



---



---



---



---

9. Origem dos principais equipamentos utilizados, bem como recentemente adotados no processo de produção:

- 1) da própria região onde a empresa está localizada;
- 2) de outros Estados do país;
- 3) do exterior.

| Equipamentos | 1 | 2 | 3 |
|--------------|---|---|---|
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |
|              |   |   |   |

10. Como é a participação dos agentes no processo de inovação?

- ( ) Participação ampla: aberta à participação de todas as áreas e pessoas
- ( ) Participação restrita.

11. Qual(is) a(s) principal(is) vantagem(s) obtida(s) pela sua empresa por meio da inovação? Nesta questão poderá ser marcado mais de uma alternativa.

- ( ) Aumento da competitividade da empresa

- ( ) Aumento da penetração no mercado-alvo ou entrada em novos mercados
- ( ) Melhoria no desempenho financeiro
- ( ) Redução dos custos associados ao processo
- ( ) Aumento da flexibilidade ou da capacidade de produção
- ( ) Aumento da produtividade dos processos
- ( ) Diferenciação dos produtos/serviços oferecidos
- ( ) Aumento da qualidade dos produtos/serviços
- ( ) Diversificação do portfólio de produtos/serviços
- ( ) Redução dos impactos ambientais ou melhoria da saúde e da segurança
- ( ) Rápida adequação às mudanças exigidas pelos consumidores ou por regulamentação
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

12. Quanto se produzia antes e depois de implantar tais inovações tecnológicas?

---

---

---

13. Quais os desperdícios de forma geral na indústria antes e depois de adotar tais inovações tecnológicas?

---

---

---

---

14. Sua empresa utiliza recursos de órgãos de fomento e incentivos? Quais?

---

---

---

---

15. Qual o percentual da receita é investido em Inovação?

- ( ) Abaixo de 1%
- ( ) Entre 1 e 5%

- ☐ Entre 5 e 10%
- ☐ Entre 10 e 20%
- ☐ Acima de 20%
- ☐ Não possuo essa informação

16. Quantos e quais projetos inovadores estão em andamento em sua empresa?

---

---

---

---

17. Qual(is) indicador(es) é(são) utilizado(s) pela empresa para medir/acompanhar o processo de inovação e seu valor gerado?

- ☐ Nenhum
- ☐ Financeiros (TIR, VPL, Payback, entre outros)
- ☐ Relacionados ao retorno financeiro obtido através da venda de produtos/serviços inovadores
- ☐ Relacionados a custos de P&D e capital investido em inovação
- ☐ Relacionados a recursos humanos empregados ou mobilizados no processo de inovação
- ☐ Relacionados ao número de novas ideias geradas pelo sistema de inovação
- ☐ Relacionados ao número de patentes geradas/depositadas pela empresa
- ☐ Relacionados ao número de novos produtos/serviços introduzidos no mercado
- ☐ Relacionados ao alinhamento da inovação com a estratégia organizacional
- ☐ Relacionados ao índice de satisfação dos clientes com produtos/serviços inovadores
- ☐ Percentual de inovação radical e incremental no portfólio de produtos/serviços
- ☐ Tempo médio do processo de inovação da invenção ao lançamento no mercado
- ☐ Outro: \_\_\_\_\_

### **Bloco III: Aspectos Gerais do Processo de Inovação na Empresa**

18. Como é o processo de inovação em sua empresa? Especifique quais as etapas básicas do processo de inovação, se existe algum modelo ou padrão que é seguido, e quais os pontos críticos do processo.

---

---

---

---

---

---

19. Quais os maiores problemas e dificuldades enfrentados durante o processo de inovação?

---

---

---

---

---

20. As informações fornecidas são verdadeiras e condizem com a realidade da empresa?

( ) Sim

( ) Não

21. Autorizo anexar as informações fornecidas ao Trabalho de Conclusão de Curso de Monik Loiani Mendes dos Santos, graduanda em Engenharia de Produção na UNIR.

( ) Sim

( ) Não